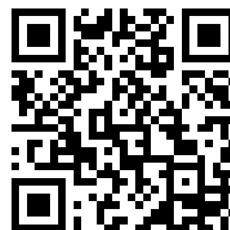




SITIA,

DIE OSTHALBINSEL KRETA'S.

EINE GEOGRAPHISCHE STUDIE.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
VON DER
PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER
KÖNIGLICHEN FRIEDRICH WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN
GENEHMIGT UND
NEBST DEN BEIGEFÜGTEN THESEN
ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN
AM 13. AUGUST 1902
VON

LEONIDAS CHALIKIOPOULOS
AUS KAIRO.

OPPONENTEN:

HERR CAND. PHIL. P. LÜCKE.
HERR DR. PHIL. DES. M. WESTPHAL.
HERR DR. JUR. N. MISTRIOTIS.



BERLIN 1902.

GEDRUCKT IN DER KÖNIGLICHEN HOFBUCHDRUCKEREI VON E. S. MITTLER & SOHN,
KOCHSTRASSE 68—71.





SITIA,

DIE OSTHALBINSEL KRETA'S.

EINE GEOGRAPHISCHE STUDIE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VON DER

PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KÖNIGLICHEN FRIEDRICH WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

GENEHMIGT UND

NEBST DEN BEIGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

AM 13. AUGUST 1902

VON

LEONIDAS CHALIKIOPOULOS
AUS KAIRO.

OPPONENTEN:

HERR CAND. PHIL. P. LÜCKE.
HERR DR. PHIL. DES. M. WESTPHAL.
HERR DR. JUR. N. MISTRIOTIS.

BERLIN 1902.

GEDRUCKT IN DER KÖNIGLICHEN HOFBUCHDRUCKEREI VON E. S. MITTLER & SOHN,
KOCHSTRASSE 68—71.

Mit Genehmigung der hohen Fakultät erscheint als Dissertation ein Bruchstück (Einleitung und Schlufs) einer gröfseren Abhandlung, welche unter gleichem Titel in den »Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des geographischen Instituts an der Universität Berlin« (Verlag der Königlichen Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW., Kochstrafse 68—71) demnächst erscheinen und von Karten begleitet sein wird.

ΤΟΙΣ ΣΕΒΑΣΤΟΙΣ ΜΟΙ ΓΟΝΕΥΣΙ.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Seite
Kreta im Allgemeinen 7

Allgemeiner Theil.

I. Morphologie 9
A. Verwitterung und Denudation 9
B. Bodenformen 11
1. Ebenen 11
2. Gehänge und Erhebungen 13
3. Hohlformen 15
a) Thalbildung 15
b) Karsterscheinungen 17
c) Abnorme Erosionsthäler 18
d) Durchgangsthäler 19
e) Felsnischen 20
4. Wasserscheiden und Pässe 21
a) Kammwasserscheiden 21
b) Thalwasserscheiden 22
C. Küstenbildung 23
a) Der umgebende Meeresgrund 23
b) Die Halbinseln 23
c) Die Buchten 24
d) Strandterrassen 25
e) Küstentypen 26
II. Vegetation 27
1. Die wilde Vegetation 28
2. Die Kulturvegetation 29
III. Die Siedelungen 29
1. Die Lage der Siedelungen 29
a) Abhängigkeit von der Quelle 29
b) Abhängigkeit vom fruchtbaren Boden 30
c) Lage des Hauptortes 30
2. Fehlen von Siedelungen 31
a) an der Küste 31
b) auf freien Höhen und in Niederungen 32
c) auf dem Klostergut 32

Seite

3. Die Gröfse der Siedelungen 32
a) Abhängigkeit der Gröfse 32
b) Vergleich der Siedelungsweise 33
4. Vertheilung der Siedelungen 35
a) nach Höhenzonen 35
b) nach Gesteinsarten 36
5. Form der Siedelungen 37
IV. Die Wirthschaftsformen 37
1. Die Einzelwirthschaft 37
a) Ackerbau, Viehzucht, Hausfleifs 37
b) Lebenshaltung 38
2. Die Gemeindewirthschaft 39
a) Metochia 39
b) Allmende 40
c) Das Kirchengut 40
d) Das Klostergut 40
3. Die Wirthschaft der Landschaften 40
a) Der Gartenbau 41
b) Der Weinbau 41
c) Der Oelbau 41
d) Der Getreidebau 42
e) Die Johannisbrotgewinnung 42
f) Die Kleinviehzucht 42
V. Bevölkerungsdichte 43
a) nach den Gesteinsarten 44
b) einzelner Landschaften 44

Thesen 47
Lebenslauf 48

Einleitung.

Kreta im Allgemeinen.

Die Insel Kreta, unter 35° N. und 23° 30′ bis 26° 20′ O. v. Gr. gelegen, das südlichste Glied des Ausläufers, den Europa der kleinasiatischen Halbinsel entgegensendet, erscheint durch Lage und Gestalt als der stehen gebliebene, rings von gewaltigen Meerestiefen umgebene Pfeiler einer Landbrücke, welche die beiden Festländer einst verband.

Sie zeichnet sich vor den vier anderen grösseren Inseln des Mittelmeeres durch ihre schmale Gestalt und starke Gliederung aus. Denn es gehen nicht nur langgestreckte Landzungen von der Nordküste aus, sondern auch von dem eigentlichen Rumpf schnüren sich die Enden durch zwei tief eindringende Golfe als Halbinseln ab. Tritt eine solche Dreitheilung im horizontalen Umrifs klar hervor, so ist sie noch viel auffälliger in der Profilansicht, wenn vor den Blicken des nach Norden Segelnden die Insel sich allmählich in mehrere auflöst. Doch erfährt hierbei auch der breite Rumpf eine Zweitheilung, so dafs jetzt die drei Wasserstrafsen bei Rethymnon, Hiraklion und Hierapetra genau dem Hauptverbreitungsgebiet der jüngsten geologischen Formation, des Neogen, entsprechen.

Denn dieses steigt als flachwelliges Hügelland nicht über 600 m empor, während stark dislocirte Trias- und Kreidekalke die vier bis über 2000 m aufsteigenden Hochflächen bilden. Die von diesen mächtigen, ONO streichenden, dunklen Kalksteinen diskordant überlagerten krystallinischen Schiefer zeigen sehr wechselnde Streichrichtungen. Sie bilden nur am Westende ein gröfseres zusammenhängendes Gebiet, hier mit fast 1400 m im wasserscheidenden Kamm ihre gröfste Höhe erreichend, während sie sonst als verschieden breite Zonen an den Abdachungen der Hochflächen erscheinen. Auffallend ist die ungewöhnliche Zersplitterung der drei so deutlich unterscheidbaren Hauptformationen Kreta's; denn nicht nur ragen aus dem Neogen-Hügelland oft an ihren steilen Hängen leicht kenntliche Einzelberge des Kreidekalksteins empor,

sondern auch auf dessen Hochflächen treten breite, ihre Umgebung überschauende Rücken krystallinischer Schiefer auf, so dafs also die drei ganz verschiedenaltrigen Schichtsysteme nebeneinander in demselben Niveau vorkommen. Schon die Meere der Kreide- und Miocänzeit zeichnete somit das Hauptmerkmal der Aegäis, der aufserordentliche Inselreichthum, aus.

Die durch die Tektonik bewirkte Zerstückelung und die Einlagerung des Neogen in die Senken zwischen den Kalksteinhochflächen sind für die Abflufsverhältnisse des Landes von gröfster Bedeutung. Eine Insel von der Schmalheit Kreta's, deren gröfste Breite 53 km, deren geringste aber nur 12 km beträgt, erscheint für eine fiederförmige Zerfurchung durch die kürzesten Thalrinnen prädestinirt. Würde ein ununterbrochener Längskamm die Insel symmetrisch durchziehen, so könnte die Wasserscheide im günstigsten Fall 26 km von der Küste entfernt sein, was bei einer Höhe des Psiloritis von fast 2500 m etwa ein durchschnittliches Gefälle von 1 : 10 ergeben würde. Die natürlichen Abflufsverhältnisse sind günstiger in den centralen Theilen, wo auf den unterirdisch entwässerten Kalksteinhochflächen das sehr geringe Gefälle die Bildung von ebenen Wannen ermöglicht, viel ungünstiger dagegen in den peripherischen Zonen, wo die am Fufs des Kalksteins einsetzende Thalbildung desto steilere und tiefere Einschnitte schafft. Daher konnten die cañonartigen, bis 1000 m tiefen Schluchten in Sfakia entstehen, wo die Hochfläche unmittelbar an das Meer heranreicht. Gröfsere Thäler mit sanften Hängen finden sich nur dort, wo nahe der Hauptwasserscheide die undurchlässigen krystallinischen Schiefer anstehen. Die Steilheit der Hänge bedingt die Fortspülung des lockeren Erdreichs, welche noch durch die zeitlich ungleichmäfsige Vertheilung der Niederschläge befördert wird. Auf beiden Momenten beruht auch die Vegetationsarmuth des Landes. Breite Thalauen und fruchtbare Alluvialebenen gehören dem leicht erodirbaren, niedrigen Neogen an. Da überdies hier die Hauptwasserscheide kaum über 400 m emporsteigt, konnten die Gewässer bei längerem Lauf und geringerem Gefälle viel flächenhafter abtragen. Doch konnten so ausgedehnte Ebenen wie die Messara, die Kornkammer Kreta's, nur dadurch entstehen, dafs das Neogen grofsentheils vom Meer durch gewaltige Kalksteingebirgsdämme getrennt wird, deren Durchsägung auch hier eine Verringerung des Gefälles im Oberlauf bewirkte. Die den östlichen Theil dieser Ebene nach Norden und Süden entwässernden Durchbruchsschluchten, welche zur Bildung von Thalwasserscheiden führten, sind wahrscheinlich, gleich den ganz analogen Sitia's, älter als die entwässerten Neogenbecken.

Wie hier an der breitesten Stelle der Insel, so reicht auch gerade an der schmalsten, am Isthmus von Hierapetra, das Neogen ununterbrochen von einer Küste zur anderen. Der breite Golf von Mirabello, an dessen westlicher Umrandung die beiden durch Kesselbrüche entstandenen, trefflichen Buchthäfen von Hagios Nikolaos und Spinalonga liegen, engt hier die Insel bis auf 12 km ein. In seiner Fortsetzung verbindet eine ebene, fruchtbare Senke, deren Thalwasserscheide nur bis 130 m ansteigt, beide Küsten. Die durch den Golf bewirkte Abschnürung der Halbinsel Sitia würde sich somit bei einer positiven Strandverschiebung von 130 m in eine gänzliche Lostrennung verwandeln. Doch grenzt sich auch ohnedies Sitia scharf von dem Rumpf der Insel ab. Denn ein einheitlicher, bis 1000 m hoher Steilabfall begleitet in NNO-Richtung die Senke, so dafs die Halbinsel nur der Nord- und Südküste entlang leichter zugänglich ist. Durch diese Isolirung lud Sitia zu einer Sonderbehandlung ein, zumal da sie in der geographischen Litteratur über Kreta nur wenig Beachtung gefunden hat.

Allgemeiner Theil.

I. Morphologie.

A. Verwitterung und Denudation.

Der hervorstechendste Zug der Landschaften Sitia's ist, wie auf der ganzen griechischen Inselwelt, die Nacktheit des fast überall anstehenden Gesteins. Alle Bedingungen einer möglichst starken Abtragung des Landes sind auch hier erfüllt: die chemische Verwitterung ist sehr gering, die rascher arbeitende mechanische überwiegt, die denudirenden Kräfte sind überaus stark, die günstigen Wirkungen eines Pflanzenkleides fehlen.

a) Die chemische Verwitterung ist bedingt theils durch die Spärlichkeit der Niederschläge, ihre zeitliche Zusammendrängung auf mehrere Monate und ihr rasches Abfliefsen, theils durch den Charakter des Gesteins. Denn die weit vorherrschenden Kalksteine liefern, auch wenn sie leicht löslich sind wie der blaue Zellenkalk, nur wenig Verwitterungserde, die krystallinischen Schiefer und Konglomerate sind schwer zersetzbar. Die mechanische Verwitterung ist sehr begünstigt

durch die raschen Temperaturwechsel infolge der starken Ein- und Ausstrahlung; auch Spaltenfrost mag in gröfserer Meereshöhe zur Geltung kommen; es beruhen hierauf mit die viel gröfseren Schuttmengen des westlichen Kalksteingebirges. Jede Gesteinsart hat ihre charakteristischen Verwitterungsformen. Die Schiefer zerbröckeln in kleine Gesteinssplitter, an denen sich leichter Verwitterungserde bildet; der Plattenkalk schuppt sich in Platten ab und zerfällt in stumpfkantige Bruchstücke. Blockbildung fehlt diesen beiden wohlgeschichteten Gesteinen fast gänzlich. Während die Gipfel der westlichen Massive in ein Haufwerk von Blöcken aufgelöst erscheinen und der Kalkstein des Afendi durch einen überaus reichlichen, scharfkantigen Schutt charakterisirt ist, kommen beide Verwitterungsformen bei dem massigen Kalkstein der östlichen Hochfläche kaum vor. Dagegen zeigt sich hier ein Ueberwiegen der chemischen Verwitterung, die sich in dem zelligen Aussehen und der reichlichen Rotherde offenbart. Dies beruht wohl nicht nur auf der flacheren Lagerung, der Ebenheit und geringeren Meereshöhe, sondern auch auf der leichteren Löslichkeit dieses Gesteins. Die Konglomerate zerbersten in gewaltige Blöcke, mit denen die steilen Hänge übersäet sind.

b) Die besonders starke Denudation beruht einerseits auf der Heftigkeit der Atmosphärilien, andererseits auf dem starken Gefälle. Die Niederschläge, das Hauptagens, wirken dadurch so verheerend, dafs nach siebenmonatlicher Trockenheit wolkenbruchähnliche Regengüsse einsetzen; sie vermögen in wenigen Stunden alles lockere Material hinwegzuschwemmen, das sich während ihres Aussetzens ansammeln konnte. Doch sind diese ungewöhnlichen Wirkungen auch nur bei dem starken Gefälle möglich. Wäre dieses schon infolge der Schmalheit und Höhe des Landes bedeutend, so wird es noch dadurch gesteigert, dafs die Thalbildung erst am Rand der Kalksteinplateaus einsetzt und sich daher die Fallhöhe auf einen viel kleineren Abstand vertheilt. Wie sehr die Denudation durch die Undurchlässigkeit des Bodens gefördert wird, zeigt die verwirrende Menge von Abflussrinnen in den Schiefern, im Gegensatz zu der geringen Zerfurchung der durchlässigen Kalksteinplateaus. Eine viel gröfsere Rolle als in anderen Gebieten spielt hier, wegen der Häufigkeit der Stürme, die denudirende Kraft des Windes; er wirkt dadurch besonders ungünstig, dafs er die ohnehin spärliche Verwitterungserde auf das nahe Meer hinausfegt.

B. Bodenformen.

1. Ebenen.

Da die ebenen Flächen Sitia's theils aus anstehendem Gestein bestehen, theils aus Alluvialboden, und da gewöhnlich nur letztere unter Ebenen verstanden werden, so mögen erstere unter der Bezeichnung Ebenheiten und Verebnungen von diesen unterschieden werden.

a) Die Ebenen sind theils Tief-, theils Hochebenen. Die ersteren entstanden an der Mündung der gröfsten Bäche, wo diese mit ihren durch das geringe Gefälle ermöglichten Windungen die Thalsohle durch Unterwaschung der Gehänge allmählich verbreiterten und die so geschaffene ebene Fläche mit ihren Sedimenten bedeckten. Neben der Wasserführung kommt auch die Höhe und Gesteinsbeschaffenheit der Umrandung in Betracht, die abzuheben ist. Daher sind die Ebenen der pliocänen Mergelplattform verhältnifsmäfsig gröfser als die des mächtigeren, widerstandsfähigeren, miocänen Konglomerats, und diese gröfser als die beiden Mündungsebenen im Kreidekalk der Ostküste, deren hohes Alter sich aus der Einlagerung von Neogenbildungen ergiebt. Für die gröfste Ebene Sitia's, die von Paliokastro, waren die Bedingungen besonders günstig, nämlich: geringes Gefälle, eine wenig mächtige Gesteinsdecke, und vor Allem das Zusammenstrahlen zahlreicher Abflufsrinnen. Letzteres veranlafste auch die Entstehung der Thalbeckenebene von Sfaka, indem die trennenden Rücken durch Unterwaschung immer weiter zurückweichen.

Für die Bildung der Hochebenen ist zwar auch geringes Gefälle mafsgebend, wie es dort ermöglicht war, wo wegen des Widerstandes eines Gesteinsriegels die Tiefenerosion noch nicht bis zum Oberlauf zurückschreiten konnte; doch sind sie mehr ein Produkt der spülenden, noch nicht gesammelten Niederschläge, deren flächenhaft abtragende Thätigkeit gerade durch das geringe Gefälle bedingt ist. So verdankt die gröfste Hochebene, die von Chandras, ihre Entstehung der südlichen Kalksteinumrandung, in die sich ihr Abflufs nur langsam einschneiden kann, während die im Konglomerat rascher arbeitenden Niederschläge inzwischen eine von der östlichen Kalksteinumrandung aus westwärts wachsende Ebene schufen. Doch wird diese durch das Rückschreiten der beiden westlich anzapfenden Thalrinnen allmählich sich gleich dem Becken von Katelionas in ein Hügelland auflösen. Ganz entsprechend verhalten sich die Ebenen von Chochlakies und von Vai, nur dafs hier der Schieferkamm zu durchsägen war.

b) Die Ebenheiten und Verebnungen des anstehenden Gesteins. — Jene folgen noch theilweise der Neigung der Schicht-

flächen, diese sind unabhängig davon. Unter die ersteren gehören Theile der südlichen Mergelplattform und die Platte von Limin, welche nur wenig durch die Atmosphärilien abgeböscht sind. Bei der zweiten Gruppe, den Verebnungen, erweist sich die Ebenheit als Folge flächenhafter Abtragung durch das noch nicht gesammelte spülende Regenwasser bei geringem Gefälle. Sie zeigt sich an allen Gesteinen; so im leicht erodirbaren Mergel bei Sikia, wo die ziemlich ebene Terrasse noch von einem sie um 50 m überragenden konischen Berg gekrönt wird, der die Entfernung einer ebenso mächtigen Schicht anzeigt. Das Konglomerat bildet bei Adromilus eine ganz flach geneigte Verebnung in 150 m Höhe, während es sich rings noch bis 350 m erhebt. Sie entstand dadurch, dafs in dem im Oberlauf anstehenden Mergel die Erosion viel schneller fortschritt als im Unterlauf, wo das mächtige grobe Schieferkonglomerat zu durchsägen war. Es fand also eine Gefällsverminderung im Mittellauf statt, welche hier die flächenhafte Abtragung des gemengten, kleinkörnigen Konglomerats veranlafste. Die Ebenheit dieses Thalhanges ist von Wichtigkeit bei Beurtheilung der Entstehung der schmalen Plattform, welche die ganze Konglomeratküste begleitet. Der sehr steile, geradlinige Abfall der Konglomerat-Terrasse ist einer flächenhaften Abtragung gleichfalls viel günstiger als der Ausbildung von Erosionsrinnen. Es wurde also der Steilabfall unter geringer Abböschung rückwärts verlegt und die ursprünglich gleichmäfsig steile Gefällskurve, von ihrem unteren Ende rückwärts schreitend, mehr und mehr abgeflacht, so dafs die bis 50 m sanft ansteigende Plattform entstand.

Die Verebnungen des Kalksteins sind viel ausgedehnter und auffallender wegen der Festigkeit und Durchlässigkeit dieses Gesteins. Der massige Kalkstein des Modiplateau's bildet eine von ihrem höchsten Punkt in 800 m Höhe am Westrand ganz gleichmäfsig nach Osten bis auf 400 m an Höhe abnehmende ebene Fläche, deren Neigung in ihrem westlichen Theil dem Schichteneinfallen theilweise entgegengesetzt verläuft. Es könnte nur Abrasion als mögliche Entstehungsursache einer solchen Fläche in Betracht kommen, wenn sich nicht nahe ihrem Rand der 100 m hohe Berg, das Modi, erhöbe. Er beweist einerseits, dafs eine mindestens ebenso mächtige Schicht von dem Plateau abgetragen wurde, andererseits, dafs dies keine andere Kraft vollbracht haben kann, als das spülende Wasser bei geringem Gefälle, dem er selbst auch seine Herausmeifselung und konische Gestalt verdankt. Ganz ebenso verhalten sich die Verebnungen des massigen Kalksteins auf mehreren anderen Plateaus, wo auch konische, isolirte Randgipfel denselben Schlufs zu ziehen gestatten. Dagegen ist die

weniger als 5° geneigte Verebnung der Koprokefala-Hochfläche ganz gleichmäfsig und zeigt nirgends die geringste Erhebung. Auch hier ist sie theilweise dem Schichteneinfallen des Plattenkalksteins entgegengeneigt. Nur bei den undurchlässigen Schiefern fehlen Verebnungen gänzlich.

Es ergeben sich somit für Sitia folgende Typen von ebenen Flächen, die alle zu den ausgearbeiteten Formen gehören, während aufgeschüttete Ebenen fehlen:

I. ebene Flächen mit Alluvialboden:
1. Tiefebenen, entstanden durch Unterwaschung der Gehänge durch die Bäche,
2. Hochebenen, entstanden durch flächenhafte Abtragung durch das spülende Wasser;

II. ebene Flächen mit Felsboden:
1. ursprüngliche Ebenheiten in den Schichtflächen geneigt,
2. Verebnungen durch Abspülung unabhängig von der Schichtenneigung.

2. Gehänge und Erhebungen.

Neben der Farbe ist die Form der Gehänge das wichtigste Merkmal, an dem ein Gestein schon aus gröfserer Entfernung erkannt werden kann. Die Hänge der krystallinischen Schiefer sind in Sitia überall gleich sanft, von konvexem Längs- und Querschnitt, konkav nur an den Sammelbecken. Die sehr zahlreichen Rücken sind schmal mit scharf ausgeprägter, gleichmäfsiger Kammhöhe; die Kuppelform zeigt sich nur bei Katsidoni, sonst fehlen Gipfel. Steilwände kommen nur an der Küste vor und sind meist auf Brüche zurückzuführen.

Der Plattenkalk zeigt entweder geradlinige, steilkonkave Steilabfälle, wie auf der Südseite der Kette, oder sehr stark gewölbte Hänge, welche einzelne gewaltige Kuppeln und »Walfischrücken« bilden, auf der gegliederten Nordseite der Kette; Steilwände sind häufig in den Querschluchten. Der massige Kalkstein ist charakterisirt durch seine Stufenbildung, indem geradlinige Steilabfälle mit fast ebenen Terrassen wechseln; am ausgeprägtesten sind diese am Traostalos-Plateau und auf der Südseite des Afendi-Massivs. Fast senkrechte, ja überhängende Steilwände begleiten stellenweise die Schluchten der östlichen Hochfläche, fehlen dagegen im Westen. Sehr steil sind auch die Denudationsstufen, welche überall da den Rand der Plateaus bezeichnen, wo die Schiefer, meist durch Zerreifsen der Flexur der Kalksteindecke, entblöfst wurden. Ihre schnellere Abtragung veranlafst ein Nachstürzen des untergrabenen Kalksteins, wodurch seine Steilwände ohne Ab-

böschung rückwärts schreiten. Die überall an den Plateau-Abdachungen die Schieferhänge bedeckenden Kalksteininseln sind »Zeugen« dieses Vorganges. Wo ein ringförmiges Ineinandergreifen von Abflufsrinnen stattfindet, entstehen isolirte, ganz konische Berge, deren auffälligster das Modi ist.

Die groben Konglomerate kennzeichnen sich gleich dem Plattenkalkstein durch die kuppelförmige Gestalt ihrer Erhebungen. Von ihren im Quer- und Längsschnitt konvexen Hängen unterscheiden sich die des Mergels durch ihre Geradlinigkeit und ihren steilkonkaven Querschnitt; fast senkrechte Steilwände kommen an Schluchten vor. Sie sind der Bildung von isolirten Erhebungen günstig, indem von den von aufsen einmündenden Schluchten aus die Seitenrinnen sich an Thalwasserscheiden treffen und langgestreckte, in Terrassen abfallende Tafelberge herausmeifseln. Doch entstehen auch die charakteristischen glatten Kegelberge durch das ringförmige Ineinandergreifen peripherischer Rinnen, die ihren Abflufs nach entgegengesetzten Seiten haben.

Es lassen sich hiernach drei Gruppen von Erhebungen unterscheiden:

1. die gleichförmigen Kämme der krystallinischen Schiefer in verwirrender Menge,
2. die Kuppeln und Walfischrücken des Plattenkalksteins und groben Konglomerats, welche wenige gewaltige Gipfel bilden,
3. die in Terrassen abstufenden Tafel- und die Kegelberge des massigen Kalksteins und Mergels, die isolirt aus der Verebnung aufsteigen.

Es geht hieraus hervor, dafs die Form der Erhebungen weniger abhängt von der Festigkeit des Gesteins als von seiner Durchlässigkeit, da so verschieden widerstandsfähige Gesteine wie die Mergel und massigen Kalksteine ganz gleiche Formen zeigen. Ferner ergiebt sich, dafs das undurchlässigste Gestein, die Schiefer, einer Herausbildung von Einzelformen am ungünstigsten ist; Gipfel fehlen meist diesem labyrinthischen Relief von gleichartigen Kämmen; die durchlässigeren Gesteine der zweiten Gruppe zeigen schon beträchtliche Höhenunterschiede der wenigen gewaltigen Gipfel; die durchlässigsten Gesteine der dritten Gruppe sind gekennzeichnet durch ihre Berge, zierliche Einzelerhebungen von beträchtlicher relativer Höhe, die nur am Rande der Plateauflächen, bei allseitigem Gefälle von einem Punkte aus, entstehen können. Diese Formunterschiede lassen also auf ein mit der Durchlässigkeit zunehmendes Ueberwiegen der flächenhaften Abtragung durch Abspülung über die Tiefenerosion schliefsen, als deren bester Beweis die ausgeprägte Kegelform gelten kann, die besonders

auffällig an dem widerstandsfähigen Kalkstein erscheint. Sie zeigt sich auch an der durchlässigen gelben Lehmbreccie der Thrifti.

3. Hohlformen.

a) Thalbildung. — Da das Einschneiden von Abflufsrinnen nur von einer schon gesammelten Wassermenge ausgehen kann, so ist hierfür das Niveau und die Lagerung der Gesteine von grofser Wichtigkeit. Während die Schiefer da, wo sie isolirte Gebirgsstöcke bilden, nur flache, wenig verästelte Thalrinnen aufweisen, geht vom Rand der wassersammelnden Kalksteinplateaus ein zuweilen labyrinthisches Rinnensystem aus. Bei ganz geringem Gefälle sind sie auch hier sehr flach und wenig zahlreich, wie am Nordabhang der Romanati; sie verästeln sich dichotomisch unter rascher Vertiefung dort, wo gröfseres Gefälle vorhanden ist; wo dieses sehr stark ist, bilden sich fächerförmig zusammenstrahlende, kaum von einander sich abhebende Rinnen, welche den sonst konvexen Hang zu einem weiten Amphitheater aushöhlen. An dieses schliefst sich ein sehr flacher Thalkessel, der dann durch eine enge Klamm entwässert. Viel ausgeprägtere Thalkessel entstehen da, wo die gröfseren Furchen wieder zusammenstrahlen, so am typischsten bei Sfaka. Aehnlich wie das Zusammenstrahlen der Thalrinnen, ist auch ihr Auseinanderstrahlen von Knotenwasserscheiden aus für die Schiefer charakteristisch.

Im Plattenkalk sind die nicht tektonisch bedingten Erosionsrinnen spärlich und nicht verästelt. Als Sammelbecken ist nur der gewaltige Thalzirkus an der Koprokefala ausgebildet. Auch das Konglomerat zeigt wenige, unverästelte Thalrinnen; die Sammelbecken sind bei starkem Gefälle sehr steilwandig, zirkusförmig.

Der massige Kalkstein ist der Thalbildung sehr wenig zugänglich. Sie wird ermöglicht: einerseits durch rückschreitende Erosion vom Plateaurande aus, andererseits durch das Auftreten von Schiefern, die den Kalkstein überragen. Ersteres zeigt sich am ausgeprägtesten am Mühlbach des Südabhanges des Afendimassivs, wo der sehr starke Quellbach ein immer tiefer in den Gebirgskörper eindringendes Thalsystem ausnagte. Viel häufiger ist die Thalbildung da, wo die Schieferrücken aus der Kalksteindecke emporragen. Die an ihrer undurchlässigen Oberfläche sich sammelnden Gewässer fliefsen dem Kalkstein entlang, bis es ihnen gelingt ihn zu durchsägen, oder ein Chonos sie aufnimmt. Bei beiden Entstehungsweisen ist das Abflufsgebiet der Kalksteinthäler gleich gering. Ganz ohne Seitenrinnen durchziehen sie als Fremdlinge die nicht zu ihnen abböschende Kalksteintafel, stets ihr Eindringen von aufsen her bekundend. Die Sammelbecken des Kalk-

steins sind bei starkem Gefälle und rückschreitender Erosion langgestreckte, fast eckig umbiegende Amphitheater, in deren unterem Abschnitt sich allein im Kalkstein eine Verästelung von Thalrinnen zeigt, wie am Nord- und Südabhang des Afendi, oder, bei geringem Gefälle und von den Schiefern ausgehender Erosion, rings umschlossene Wannen, so auf der östlichen Hochfläche. Die gleichfalls sehr durchlässigen Mergel sind der Thalbildung ebenso ungünstig. Auch hier geht das Einschneiden von Rinnen von den von aufsen einmündenden Gewässern aus. Sind die Thalrinnen einerseits längs eines angrenzenden höheren Gesteins im Mergel sehr zahlreich, so durchziehen ihn andererseits die von aufsen eintretenden tiefen Furchen als senkrechte, ganz zuflufslose Schluchten, gegen welche die Mergelplatte gar nicht abgeböscht ist. Ein Sammelbecken des spülenden Wassers stellt nur der langgestreckte Konkavhang bei Lithines dar; ein solcher der Thalrinnen ist der von Achladia; wegen der fiederförmigen Anordnung der Thalrinnen, die überall für die Mergel charakteristisch ist, fehlt diesem ein Beckenboden. Bei starkem Gefälle zeigt sich auch eine sehr zierliche, stammbaumartige Verästelung der kleinsten Rinnen.

Hiernach lassen sich auch für die Form der Thalbildung drei Typen unterscheiden:

1. die dichotomische Verästelung und das Zusammenstrahlen der Rinnen und Furchen in Thalkesseln bei krystallinischen Schiefern,
2. die Bildung von seltenen, zirkusähnlichen, steilwandigen Sammelbecken und die fehlende Verästelung der Thalrinnen des Plattenkalksteins und Konglomerats,
3. das Eindringen der Thalbildung von aufsen und die entweder amphitheaterähnlichen oder becken- bis wannenförmigen Sammelbecken im Mergel und massigen Kalkstein.

Es zeigt sich also, dafs für die Form der Thalbildung die Durchlässigkeit der Gesteine mafsgebend ist, dafs sie aber bei verschiedenem Gefälle sehr wechselt. Bei geringem Gefälle sind die Thalrinnen überall wenig oder gar nicht verästelt, die durch das spülendeWasser geschaffenen Sammelbecken flachmulden- und wannenförmig; bei starkem Gefälle sind die Rinnen auch im Kalkstein verästelt, am wenigsten im Plattenkalk; die Sammelbecken gleichen in Schiefern, massigem Kalkstein und Mergel steilen Amphitheatern, im Plattenkalk und Konglomerat steilwandigen Zirken. Für die Entstehung der Thalrinnen ist die Lagerung der Gesteine von gröfster Wichtigkeit, insofern als in den tiefer liegenden die Gewässer mit starkem Gefälle und mit schon gesammelten Wassermengen ankommen und hierdurch die Thalbildung theils nur fördern, theils fast ausschliefslich bedingen.

b) Karsterscheinungen. — Trotz der sehr ausgedehnten Kalksteinbedeckung sind die Karsterscheinungen in Sitia wenig entwickelt. Höhlen- und Schrattenbildung fehlen fast gänzlich; denn nur an der Ostküste wurden in 15 m Meereshöhe an einem in den Schichtflächen sehr steil geneigten Kalksteinhang die charakteristischen tiefen Rillen und haarscharfen parallelen Rippen beobachtet. Dolinen finden sich in typischer Ausbildung im westlichen Gebirgsland nur im schwarzen Kalkstein von Rukkaka, wo aufser den kreisrunden, mit Rotherde erfüllten Felsschüsseln auch der einzige Felstrichter in dem hier anstehenden Gips auftritt. Als angezapfte Polje ist auch die viereckige Beckenebene von Rukkaka zu betrachten. Aufserdem sind sie noch auf der östlichen Hochfläche verbreitet, und zwar zeigen sich auf dem Modi-Plateau nur die flachen Felsteller im blauen zelligen Kalkstein, auf der südlichen Hochfläche im grauen, wenig zelligen Kalk die tiefen, ausgedehnten Wannen. Dieses örtlich beschränkte Auftreten dieser sonst im Kalkstein allgemein verbreiteten Hohlform läfst sich nicht auf klimatische Gründe zurückführen. Denn wäre eine gröfsere Niederschlagsmenge mafsgebend, so müfsten gerade die westlichen Massive verkarstet sein. Nach Penck sind: »isolirte, hohe Lage und grofse Mächtigkeit des Kalksteins die eigentlich begünstigenden Momente für die Entwickelung typischer Karstlandschaften«. Auf Sitia ist dieser Satz nicht anwendbar; denn bei Rukkaka sind die Dolinen eingezwängt zwischen höheren dolinenlosen Kalkstöcken, auf der östlichen Hochfläche fehlen sie am Rande, wo der Kalkstein steiler einfällt und gröfsere Mächtigkeit erlangt, und scharen sich in den centralen Theilen, wo oft unter der dünneren Kalkdecke graue Thonschiefer anstehen. Das sonst charakteristische Merkmal der Kalkwannen, die unterirdische Entwässerung, kann hier nur sehr wenig ins Gewicht fallen; denn sonst würden die blind endenden Scheidethäler längs des Armi den grofsen Poljen näher stehen als die beiden Kalksteinthalwannen von Zakkathos und Lamnoni. Erscheint der Kalkstein, nach seinen Bodenformen zu schliefsen, der flächenhaften Abtragung weit günstiger als der Tiefenerosion, so ergiebt sich auch, dafs er der Bildung von Sammelbecken, der Hohlform des spülenden Wassers, viel günstiger sein wird, als der Ausbildung ihrer Entwässerungsrinnen. Diese Sammelbecken nehmen zwar bei steilem Gefälle, gleich denen der Schiefer, eine amphitheaterähnliche Form an; ist aber das Gefälle sehr gering, wie auf den Hochflächen, so ergiebt sich eine ganz ähnliche Gestalt wie bei den entsprechenden Sammelbecken der Schiefer. Besonders ausgeprägt ist die Aehnlichkeit der Thalwannen von Lamnoni und Zakkathos mit denen von Sfaka und Vai. Die Entstehung solcher Sammelbecken im Kalk-

stein war überall da gegeben, wo mitten auf der Hochfläche eine gesteigerte Einwirkung des spülenden und lösenden Wassers stattfinden konnte. Diese war bei Rukkaka ermöglicht durch die von dem Plattenkalk herabkommenden Wassermassen, auf der östlichen Hochfläche überall da, wo an den die Kalksteindecke durchragenden undurchlässigen Schiefern die Niederschläge sich sammeln konnten, oder eine ursprüngliche Unebenheit des Bodens eine Steigerung des Gefälles oder Ansammlung der Niederschläge veranlafste. Am auffälligsten tritt jene Entstehungsursache an der Thaldoline von Sitanos hervor, wo von der blind endenden Abflufsrinne der Schiefer aus die Abböschung durch Abspülung immer weiter auf die umgebende Kalksteindecke übergriff. Anstehende Schiefer zeigen sich an der Umrandung fast aller Poljen und gröfseren Dolinen. Die ober- oder unterirdische Entwässerung der Sammelbecken hing nur davon ab, ob der Abflufs wasserreich genug war, um auch eine Anschwellung der Kalkdecke zu durchsägen, bevor sie ihn aufsog; denn während der Abflufs von Zakkathos sich seine tiefe Schlucht in der Abdachungsrichtung des grauen Kalksteins zu graben vermochte, hat der wasserreichere Abflufs von Sitanos, wohl wegen der gröfseren Durchlässigkeit des viel zelligeren blauen Kalksteins, seinen oberirdischen Ausweg wieder verloren; ebenso gelang es den Abflufsrinnen des Armi, nördlich den schmalen Kalkriegel zu durchsägen, während sie auf den übrigen Seiten blind im Kalkstein enden. Nur für die Polje von Zyros ist vielleicht die Ausgestaltung einer ursprünglichen Einsenkung des Bodens durch Erosion anzunehmen, sowohl wegen des fast geradlinigen, bis 150 m hohen Steilabfalls im Osten, als wegen der unsymmetrischen Höhe der Umrandung, die im Süden kaum 30 m beträgt. Denn eine so ungleichmäfsige Abtragung der Ränder ist wenig wahrscheinlich, und bei einer ähnlichen starken Höhenabnahme der ursprünglichen Fläche hätte der Abflufs sich einschneiden müssen.

c) Abnorme Erosionsthäler. — Als solche wären zu bezeichnen die Anaklinalfurchen des nördlichen Plattenkalkwalles und das Antiklinalthal von Katsidoni. Die Entstehung jener war tektonisch bedingt einerseits durch die ungleichmäfsige Hebung des Plattenkalksattels, der, wie sich am besten an der Querscholle des Kapsas zeigt, an seinem Südende die gröfste Höhe erreicht, andererseits durch die Staffelbrüche auf der konkaven Nordseite, welche die Gewässer längs der vorgezeichneten Linien leicht einschneiden liefsen. Das Rückschreiten der Thalrinnen wurde auch durch die viel reichlicheren Niederschläge der Nordseite sehr gefördert. Wie wenig an einer schwach konvexen Steilwand, trotz des stärksten Gefälles, rückschreitende Erosion einzuschneiden

vermag, beweist der südliche Steilabfall der Kette, an dem nicht einmal der tiefe Schartenpafs an der Koprokefala durch eine Rinne bezeichnet ist.

Die Entstehung des Antiklinalthales von Katsidoni ist insofern leicht denkbar, als die Kalksteindecke die beiden ungleich hohen Sättel mantelförmig umhüllte und in der Schichtmulde gröfsere Mächtigkeit annahm. Die Ausfurchung des Sattelthales begann in Form zweier Scheidethäler längs des niedrigen, südlichen Schieferkammes und des umhüllenden Kalksteins, wie sie überall an der Grenze beider Gesteine verlaufen. Da die Denudation die beiden Flügel des Schiefersattels viel schneller abtrug als die äufseren Kalksteinhänge, mufste die trennende Schieferschwelle bald ganz verschwinden und es zu einer Vereinigung beider Scheidethäler kommen. Hätte hier nicht ein niedrigerer Schiefersattel die Thalbildung mehr begünstigt, sondern die Kalksteindecke gleichmäfsig eine ebene Schieferfläche bedeckt, so hätte längs des nördlichen Schieferkammes sich ein gröfseres Scheidethal ausbilden müssen. Die von diesem ausgehenden, beiden westlichen Thalrinnen entspringen in einem weiten, flachen Amphitheater, wo sie nur eine ganz niedrige Schieferschwelle trennt, während weiter hinab die Scheidewand von einer hohen Kalksteinmauer gebildet wird. Es ist also hier gleichfalls ein Sattelthal, aus zwei Scheidethälern hervorgehend, im Entstehen begriffen, das aber weit langsamer fortschreitet, da der Schieferkamm viel höher ist. Ganz ebenso verhält es sich am Nordabhange des Armi. Dagegen vertiefte sich bei Karydi das nördliche Scheidethal rascher und zog das südliche an sich, so dafs hier ein grofses, sehr asymmetrisches Längsscheidethal daraus hervorging.

d) Durchgangsthäler. — Die zahlreichen Durchgangsthäler stehen in innigem Zusammenhang mit den tektonischen Vorgängen. Die fünf Durchgangsthäler des nördlichen Plattenkalkgewölbes sind als herauspräparirte Durchbrüche aufzufassen. Denn am Fufs des Steilabfalls der höheren Scholle, wo Gefälle und Wassermenge am gröfsten sind, wurden die hier entblöfsten Schiefer viel schneller abgetragen als die abgesunkene Kalkscholle. Die westliche Verschiebung des unteren Abschnittes der Querthäler trat infolge des westwärts verlaufenden Längsstaffelbruchs ein. Als Ueberflufsdurchbrüche wären die beiden reinen Erosionsdurchgangsthäler am Ostabhange des Afendi- und Romanati-Massivs aufzufassen, welche rein tektonische Längsmulden entwässern. Als tektonischer Durchbruch mufs das die beiden Massive trennende Thal gelten; aber gerade wegen seiner fast rein tektonischen Entstehung trägt es durch seine Breite, den fehlenden Thalein- und Ausgang nicht die morphologischen Merk-

male eines Durchgangsthales an sich. Schollendurchbrüche würden die zahlreichen Entwässerungsfurchen der Konglomeratbecken Ost-Sitia's darstellen, welche den höheren Kalkstein durchqueren. Während die den Thalkessel von Sfaka entwässernde Thalfurche zwar einen sehr ausgeprägten Thalein- und Ausgang besitzt, aber, wie alle Entwässerungsschluchten der Sammelbecken, nicht als Durchbruchsthal aufzufassen ist, müssen als solche die vier, den östlichen Schieferkamm von Toplu durchschneidenden Querthäler gelten. Hier spricht der Gewölbecharakter des östlichen Längskammes dafür, dafs schon ursprünglich ein Höhenzug die innere Mulde von der Küste trennte und diese nicht erst durch ungleiche Denudation geschaffen wurde. Da nun das Konglomerat wahrscheinlich auch dieses Schiefergebiet, die Längsmulde ausfüllend, bedeckte, so mufsten die Thalrinnen des von seinem Westrande, wo es die stärkste Hebung erfuhr, ostwärts abdachenden Konglomerats sich auch in den Kamm des Grundgesteins einschneiden, wie es jetzt noch das südlichste Querthal erweist, eine Art epigenetischer Durchbruchsthäler im Kleinen.

Es lassen sich demnach die Durchgangsthäler Sitia's in zwei Gruppen gliedern. Die erste umfafst diejenigen Durchbruchsthäler, bei denen die Bildung der einer Schichtmulde folgenden Längsthäler der Entstehung der ein Gewölbe durchschneidenden Querthäler vorausging. Hierher gehören: im Westen die Querthäler der beiden südlichen Längsmulden, im Osten diejenigen des Schiefergebiets. Den zweiten Typus vertreten diejenigen Durchgangsthäler, bei denen die Bildung der Längsthäler, im Westen die eines Antiklinal-, im Osten die eines Isoklinalbruchthales, der Entstehung der kataklinalen Querthäler nachfolgte: so im Westen das Längsthal des Plattenkalkgewölbes, im Osten die Becken- und Grabenbrüche. In jener Gruppe fand die Bildung der Querthäler theils durch Bruch, theils durch Erosion allein statt, in dieser die Bildung der Längsthäler theils durch Bruch allein, theils durch Erosion, die jedoch durch den vorangegangenen Bruch bedingt war. Es ist somit auch in Ost-Sitia, das ja kein Falten-, sondern ein Tafelschollengebirge darstellt, stellenweise eine ausgeprägt rostförmige Gliederung vorhanden.

c) Felsnischen. — Sie kennzeichnen das sehr mächtige, grobe Konglomerat und wurden aufserdem nur noch an grofsen Felsblöcken von grauem, massigem Kalkstein im Thal des Adromilus beobachtet. Allen übrigen Gesteinen fehlen sie gänzlich. Sie treten entweder in einer oder mehreren Reihen nahe an dem oberen Rand von Steilabfällen oder an den gewaltigen Konglomeratblöcken auf, welche meist die Hänge bedecken. Charakteristisch ist ihre ziemlich gleichmäfsige Gröfse von etwa 1 m Höhe, $^1/_2$ m Breite und Tiefe und dafs sie, wie

Walter von seinen Felsentaschen sagt, »von gewölbten Schalen beschattet werden«. Die Zwischenwände sind schmal, die oberen und unteren Ränder verlaufen in parallelen, fast horizontalen Linien. Auch die Nischen der Hohlblöcke sind ganz ähnlich gestaltet und »greifen immer von unten nach oben« in das Gestein ein. Weniger ausgeprägt ist die Ueberwölbung an den unregelmäfsiger gehöhlten Kalksteinblöcken. Da diese Hohlform die gröfste Aehnlichkeit mit denen der Wüste zeigt, und hier meist die Atmosphäre mindestens ebenso heftig bewegt ist wie dort, so erscheint die Entstehung dieser Nischen durch Winderosion auch hier als die wahrscheinlichste Erklärung, obgleich sich keine Abhängigkeit von der vorherrschenden Windrichtung oder freier Lage zeigt, auch an derselben Stelle die Nischen der Hohlblöcke nicht gleichmäfsig orientirt sind, und die Nischenreihen bei Umbiegungen der Steilabfälle gleichmäfsig weiter verlaufen.[1])

4. Wasserscheiden und Pässe.

a) Kammwasserscheiden. — Die Hauptwasserscheide besteht aus drei Abschnitten, zwei randlichen, welche der West- und Ostküste parallel NNO verlaufen, und einem mittleren, der asymmetrisch zur Nord- und Südküste, im Westen schwach nach Norden, im Osten stark nach Süden verschoben verläuft. Da es im massigen Kalkstein nur selten zur Bildung einer Kammwasserscheide kommt, ist der östliche Abschnitt als unbestimmte Wasserscheide ausgebildet, die nur am Ursprung des Thales von Karydi, in den Schiefern, den Charakter einer schmalen Schwellenwasserscheide annimmt. Der westliche Abschnitt, der theils als unbestimmte, theils als Kammwasserscheide am SW-Rand des Afendi verläuft, wird südlich von zwei Pass-, nördlich von zwei Thalwasserscheiden, welche meist bis auf die Schiefer eindringen, gegliedert. An der Bildung des theils als Kamm-, theils als Schwellenwasserscheide ausgebildeten, mittleren Abschnittes betheiligen sich alle Gesteine, und zwar trägt der Plattenkalk zwei tief eingeschnittene Schartenpässe, weniger scharf sind die Sattelpässe im Mergel und Konglomerat ausgeprägt.

Die Form der Wasserscheide zeigt demnach eine starke Abhängigkeit vom Gestein, das sie trägt; im massigen Kalk ist sie fast immer unbestimmt, ähnlich verhält es sich mit den Mergeln; im

---

[1]) Es wäre zu untersuchen, ob nicht die auf der Leeseite des Steilabfalls oder Felsblockes erzeugten Luftwirbel eine »von unten nach oben« aushöhlende Wirkung auszuüben vermögen, wofür der Umstand zu sprechen scheint, dafs die Nischenreihen sich meist dicht am oberen Rand des Steilabfalls hinziehen.

Plattenkalk und groben Konglomerat tritt sie als Schwellen-, in den Schiefern stets als Kammwasserscheide auf. Letztere neigen auch zu Knotenwasserscheiden wie am Nordfuſs des Afendi, am Ostrand der Romanati und am Südrand der Hochfläche von Skordilon. Kammpässe finden sich im massigen Kalk gar nicht, an den Schiefern nur Wallpässe, im Plattenkalk Schartenpässe, im Konglomerat, weniger ausgeprägt im Mergel, Sattelpässe. Wallpässe trennen auch meist die an den Grenzen verschiedener Gesteine verlaufenden Scheidethäler.

b) Thalwasserscheiden. — Im Gegensatz zu den nur durch Erosion entstandenen Kamm- sind die Thalpässe und Beckenwasserscheiden in erster Linie tektonisch bedingt. Am typischsten sind die Thalwasserscheiden der Synklinalthäler. Weniger ausgeprägt sind sie da, wo die Bildung der Querthäler der des Längsthales vorausging. Während jene nach beiden Seiten ziemlich gleichmäſsig abdachen, weisen diese eine auffällige Asymmetrie ihrer Gehänge auf; so ist im Längsbruchthal des Plattenkalks die Ostabdachung, im östlichen Längsgrabenbruch die Nordabdachung der Thalwasserscheiden die steilere. Diesen zahlreichen Thalwasserscheiden steht nur eine Furchenwasserscheide gegenüber, welche das den Drimias westlich begrenzende Querthal durchzieht. Sie kann nur dadurch entstanden sein, daſs ursprünglich zwei Querthäler dicht nebeneinander am Ostabhang der Koprokefala entsprangen, und das eine nach Turloti, das andere nach Muliana zog; indem nun ein Zufluſs der westlichen Querfurche, gefördert durch stärkeres Gefälle, die sie im Längsthale trennende Thalwasserscheide durchschnitt, zapfte sie das Quellgebiet der östlichen an. Eine typische Beckenwasserscheide ist die von Chandras, welche die beiden Thalrinnen von Itea von dem Abfluſsgebiet des Durchgangsthales trennt. Ihr Eindringen durch rückschreitende Erosion wurde ermöglicht durch die im Mergel viel schneller rückschreitende Vertiefung der Abfluſsrinnen, so daſs allmählich das ganze Becken von Chandras angezapft werden wird.

Die Tektonik hat in Sitia nicht nur eine sehr mannigfaltige, sondern auch eine für den Menschen sehr günstige Anordnung der Thäler geschaffen. Ohne die Nebeneinanderlagerung der Schiefer und des Kalksteins und die zahlreichen Einbrüche würde das ganze östliche Gebiet eine ebenso einförmige Kalksteinhochfläche darstellen, wie das Modi-Plateau. Der mittlere Grabenbruch ermöglichte nicht nur die Ablagerung fruchtbarerer Gesteine, sondern auch die Bildung der beiden gröſsten Thalsysteme, die über eine Schwellenwasserscheide hinweg Nord- und Südküste verbinden. Sehr vortheilhaft ist dabei seine Richtung, welche nicht senkrecht, sondern schräg zu den Küsten ver-

läuft und dadurch die Länge der Thäler vermehrt, ihr Gefälle vermindert. Eine viel geringere Bedeutung erlangt der östliche Grabenbruch, nicht nur wegen seiner Schmalheit, sondern auch weil ihm der Charakter eines einheitlichen, nach dem Meere geöffneten Längsthales fehlt.

C. Küstenbildung.

a) Der umgebende Meeresgrund. — Auf der englischen Admiralitätskarte zeigt sich im Verlauf der 100 Faden-(183 m)-Linie ein auffälliger Unterschied zwischen der Nord- und Ostküste einerseits und der Südküste andererseits: einer gröfsten Entfernung derselben von fast 10 km bei Limin und 6,5 km östlich von Erimopolis steht nur eine solche von 3,6 km an der Guduras-Bai im Süden gegenüber. Die Minima der Entfernung betragen: an der Liopetra 1,1 km, am Kap Plaka 0,73 km, am Kap Guduras nur 0,5 km, woraus sich die unterseeischen Steilabfälle von 10°, 14°, 20° ergeben. Der ziemlich geradlinige Verlauf der 100 Fadenlinie deutet die tektonischen Richtungen ONO, NS und OW an, welche, der heutigen ähnlich, die primäre Küstengestalt bestimmten. Bemerkenswerth ist, dafs die 100 Fadenlinie gerade da am nächsten herantritt, wo die Anlagerungsgrenze der jüngeren Gesteine an die älteren die Küste berührt. Abgesehen von dem Zusammenhang mit diesen älteren tektonischen Linien hängen die unterseeischen Steilabfälle eng mit den Brüchen auf der Westseite der Liopetra, der Ostseite des Kap Plaka und am Kap Guduras zusammen.

b) Die Halbinseln. — Die Nordküste erscheint durch zahlreiche Landzungen gegliedert, zwischen denen sich weite Baien öffnen. Die Vorsprünge der Schiefer bei Mochlos und Kalavro sind viel weniger ausgeprägt, als die langgestreckten, theils zierlich gegliederten, theils plumpen Landzungen, welche aus dem Verbreitungsgebiet des weifsen Kalksteins und Mergels vorragen. Auch der einzigen Halbinsel des massigen Kalksteins an der Ostküste schliefst sich eine niedrige Neogenlandzunge an, so dafs die nördliche Bai etwas besser geschützt ist als die südliche. Die Südküste gliedern nur die beiden, niedrigen Neogenlandzungen östlich vom Thale von Lithines. Abgesehen von der tektonischen Form des Kap Plaka sind all diese Ausbuchtungen durch die Kräfte des Meeres herausgemeifselt, wo ein widerstandsfähigeres Gestein, wie der weifse Kalkstein bei Limin, zwischen leichter zerstörbarem, dem Mergel, eingeschaltet war. Doch nicht zufällig liegt gerade diese gröfste Landzunge dicht an der Mündung des gröfsten Thalsystems, und öffnet sich stets eine Bai, wo mehrere gröfsere Bäche

münden. Die Brandung allein vermag nur überaus langsam abzutragen, wenn ihr nicht vom fliefsenden und spülenden Wasser vorgearbeitet ist.

Es ergiebt sich sowohl aus der viel sanfteren Abdachung des Meeresgrundes als auch aus der reicheren Gliederung der Küste selbst eine sehr starke Abrasion der Nord- und Ostküste, eine geringe der Südküste. Denn dort bilden die leicht zerstörbaren Mergel grofsentheils die Küste, wahrscheinlich ursprünglich auch im Osten in gröfserer Ausdehnung; hier treten fast nur massiger Kalkstein und grobes Konglomerat auf. Einen fast noch stärkeren Einflufs hat jedoch das starke Vorherrschen der Nord- und Westwinde, während die selteneren Südwinde theilweise auch von den heftigen Fallwinden der Südküste aufgehoben werden.

c) Die Buchten. — Abgesehen von den ganz kleinen bogenförmigen Einschnitten treten Buchten nur an der Halbinsel Toplu und an der Ostküste auf. Einander sehr ähnlich sind die beiden nach innen spitz zulaufenden Buchten an der Mündung des Analokas und östlich von Erimopolis; während erstere nur ein Eindringen des Meeres in das ausgearbeitete Delta des Baches bezeichnet, ist die letztere durch einen schmalen Grabenbruch veranlafst. Auch die beiden gröfseren Buchten zwischen den letzten Kalksteinschollen verdanken ursprünglich ihre Entstehung Grabenbrüchen. Nach dem Aufsteigen der sie erfüllenden Neogenablagerungen begann sofort die Arbeit des Meeres an diesen leichter zerstörbaren Theilen, und sie wurden bis auf die ganz schmalen Isthmen wieder ausgenagt. Die östliche Lage dieser Verbindungsbrücken zeigt das aufserordentliche Ueberwiegen der Abrasion auf der westlichen Wetterseite über die der Ostseite. Noch viel ausgeprägter als diese trägt die Form einer ursprünglich tektonischen Bildung die kleine, elliptische Bucht am Kap Sidero, die nur einen schmalen Ausgang besitzt. Zwei kleine Buchten von zweieckigem Grundrifs mit fast parallelen, geradlinigen Steilrändern zeigen sich an der SO-Ecke des Schiefergebiets; ihre vorwiegend tektonische Entstehung erweist der mittlere Vorsprung, dessen Nordhälfte theilweise abgesunken ist, und die Tiefe des begrenzenden Meeresbodens. In eine flachbogenförmige Bucht mündet der Bach von Chochlakies; auch hier ermöglicht das bei einer früheren Ingression abgelagerte Neogen eine leichtere Einebung durch das Flufswasser und dadurch das raschere Vordringen der Abrasion. Die breiteste zweieckige Bucht ist die von Kato Zakros; sie erscheint als die Fortsetzung der fast rechteckigen, ausgearbeiteten Strandebene. Südlich davon zeigt sich eine sehr kleine, schmale Bucht im Kalkstein, die sich, der Einmündung zweier steilfallender Rinnen entsprechend, gabelt. Auch in die Mündungen der anderen Kalksteinrinnen

dringt das Meer ein. Wenn auch diese Formen ganz kleinen Ingressionsbuchten gleichen, so läſst sich doch daraus nicht auf eine Senkung des Landes schlieſsen. Daſs die Brandung, wo zwischen widerstandsfähigem eine Zone leichter zerstörbaren Gesteins eingeschaltet ist, auch langgestreckte Buchten, nicht nur flache Strandbogen auszunagen vermag, beweisen die beiden Buchtpaare an den Isthmen. Aehnlich wie hier die Neogenzone, verhält sich die Mündung der Thalrinnen an der Kalksteinküste; auch sie bietet der Brandung viel geringeren Widerstand als die umgebenden Felsen und wird allmählich durch das beständige scheuernde Ein- und Ausströmen der Wogen bis unter das Meeresniveau vertieft und kann so auch in eine sich gabelnde Bucht verwandelt werden. Wie in die schmalen Mündungen, so dringt das Meer auch in die Strandebenen allmählich ein. Während diese deltaförmigen Ebenen durch Unterwaschung der Gehänge immer weiter rückwärts verlängert werden,. arbeitet vorn die Brandung an ihrer Zerstörung, dringt aber langsamer vor. Am besten veranschaulicht dieses Verhältniſs die zweieckige Bucht von Kato Zakros. Wie sehr die Abrasion von dem Mitwirken des flieſsenden Wassers abhängt, und wie langsam sie ohne dieses fortschreitet, erweisen auch die beiden sehr ähnlichen Strandbogen von Paliokastro und Erimopolis. Dort bildet der noch 90 m hohe Kastri, hier ein niedrigerer Hügel einen isolirten Vorsprung zwischen zwei tiefen Strandbogen, in welche Bäche münden; beide werden wohl noch in Klippen verwandelt werden, bevor sie der Abrasion unterliegen. Nirgends vermag die Sedimentführung der Bäche das weitere Vordringen des Meeres zu verhindern. Gerade nach einer kürzlich eingetretenen, sehr heftigen Hochfluth des Baches von Kato Zakros dringt jetzt das Meer limanartig in seine Mündung ein, während sonst überall Strandwälle die Mündung der Bäche versperren und sie zu einem kurzen Entlangflieſsen zwingen. Potamogenes oder thalassogenes Schwemmland ist denn auch nirgends vorhanden.

d) Strandterrassen. — Als solche wurden schon von Raulin und Spratt die sechs Stufen bezeichnet, welche in fast regelmäſsigen Abständen übereinander den Ostabhang des Traostalos einnehmen. Auch auf der Westseite umziehen das Plateau zwei deutlich ausgeprägte Terrassen, die eine in 380 m Höhe, die andere in 220 m Höhe. Vielleicht sind sie zum Theil nur die besonders regelmäſsig ausgebildeten Stufenabfälle, die auch sonst die Abdachungen des massigen Kalksteins kennzeichnen. Südlich von Kato Zakros zeigt die Kalksteinplatte einen Abfall in drei Stufen, deren niedrigste von einer 25 m hohen Plattform gebildet wird; sie setzt sich scharf gegen den höheren

Steilabfall ab, Neigung und Breite sind nicht ganz gleichmäfsig, doch geht ihr einstiger Strandcharakter auch aus den stellenweise ihr noch auflagernden Konglomeratbänken hervor. Auch westlich des Xerokampos zieht sich in 100 m Höhe eine Plattform hin. Wahrscheinlich brandete an den höchsten dieser Strandterrassen das Meer schon während der Ablagerung der Schieferkonglomerate und des Miocän, später an den tieferen während der Bildung der neogenen Ausfüllung der Kalksteinbucht am Ausgang der Schlucht von Chochlakies und der Plattform des Xerokampos.

Eine fast noch schärfer ausgeprägte Plattform begleitet die ganze vom Konglomerat gebildete Küste. Gegen das Meer mit niedrigem Kliff abfallend, steigt sie meist mit einer Neigung von 5° sanft an und setzt sich in etwa 50 m Höhe sanft ab gegen den Steilabfall der Hochterrasse. Da jedoch die Südküste bei Hagii Saranda und die Nordküste westlich vom Analokas geradlinig vom Konglomerat auf den Kalkstein und bei Turloti auf die Schiefer übergeht, die einen stufenlosen, gleichmäfsigen Steilabfall bilden, und da sich in jenen härteren Gesteinen eine Strandterrasse viel besser erhalten haben müfste, während andererseits, im Fall sie sich im Konglomerat leichter gebildet hätte, auch jetzt eine solche im Entstehen begriffen sein und die Küstenlinie an dem weniger widerstandsfähigen Gestein einspringen müfste, so ist die Konglomeratplattform wohl nicht durch Abrasion, sondern durch Abspülung entstanden. Dagegen bezeichnen die beiden in 20 m Vertikalabstand scharf ausgeprägten und ostwärts schwach geneigten Linien der Pliocänplattform die Strandlinien des damaligen Meeres. Recente Strandterrassen wurden nicht beobachtet.

e) Küstentypen. — Ueberall, wo die Schiefer an das Meer herantreten, bilden sie eine steile, aber nicht mit Kliff abfallende Felsküste. Ihr geradliniger Verlauf wird nur an der Mündung der Thalrinnen von sehr kleinen, unregelmäfsigen Einbuchtungen, an deren Grund sich sehr wenig Sand zeigt, unterbrochen. Die wenigen Vorsprünge und Steilwände sind tektonischen Ursprungs. Die Kalksteinküste verläuft gleichfalls geradlinig, mehr oder weniger steil, aber meist ohne Kliff; ein solches von beträchtlicher Höhe zeigt sich nur auf der Südseite der Plaka-Halbinsel; da, abgesehen von dieser, Vorsprünge ganz fehlen, kommen fast keine Baien vor, nur die kleinen, schmalen oder die breiten, zweieckigen Mündungsbuchten.

Das Konglomerat, das immer als niedrige Plattform an das Meer grenzt, bildet eine im Grofsen ziemlich geradlinige, im Kleinen durch sehr flache Strandbogen gegliederte Kliffküste. Das meist nur 5 bis 20 m hohe Kliff beschreibt stärker geschwungene Bogen als die Strand-

linie, so dafs es theils unmittelbar vom Meer bespült und eine typische Brandungskehle ausgenagt wird, theils am Grund der Bogen durch einen halbmondförmigen Sandstrand vom gewöhnlichen Meeresniveau getrennt ist. Die Küste des weifsen Kalksteins und der Mergel ist durch langgestreckte Landzungen und weite Baien gekennzeichnet; der Grund dieser Baien wird an der Mündung der Bäche von sehr flachbogigen Sandstranden eingenommen, deren Weite der Gröfse des Baches entspricht, dazwischen von einer gleichfalls flachbogigen, niedrigen Felsküste; nur an der Stirn- und Wetterseite der Landzungen erreichen die Kliffe bedeutendere Höhe.

Im Profil erscheint demnach die Küste: bei Schiefern und Kreidekalkstein als Steilküste, bei den Konglomeraten sowohl als Strandküste mit Steilrand, wie als Strandküste mit zurückliegendem Steilrand, wenn man das Verhältnifs der Küstenplattform zu der Hochterrasse bezeichnet, endlich beim neogenen Mergel und Kalkstein theils als Strandküste mit Steilrand, theils als Flachlandküste.

Im Grundrifs verläuft die Küste: im Grofsen fast geradlinig bei Schiefern und Kreidekalk, nur von kleinen Buchten gegliedert, die theils zweieckig, theils keilförmig sind; beim Konglomerat verläuft sie dagegen in sehr flachen, kleinen Bogen, beim Mergel in sehr weiten, tiefen Bogen, deren Grund wieder in zahlreiche kleinere Strandbogen zerlegt ist.

Die eigentlichen Skulpturformen des Meeres: das Kliff und der Strandbogen, zeigen sich somit nur da, wo eine wenig mächtige und leicht zerstörbare Gesteinschicht seiner Bearbeitung ausgesetzt ist; wo aber hohe Steilabfälle von festem Gestein an das Meer herantreten, vermag es nur die von der Erosion geschaffenen Hohlformen in seinen Herrschaftsbereich zu ziehen.

II. Vegetation.

Die Pflanzenwelt Sitia's entspricht ganz den charakteristischen, dem Felsboden und der Trockenzeit angepafsten Formen Griechenlands, nur dafs die Arten- und Individuenzahl eine geringere ist als dort. Theilweise mag dies wohl der Vernichtung durch den Menschen zuzuschreiben sein, doch ist von vornherein auf einem grofsen Theil der Halbinsel das Gedeihen von Bäumen und hohen Sträuchern sehr erschwert durch die rasenden Stürme, vor denen nur die Hohlformen geschützt sind.

1. Die wilde Vegetation.

Sie besitzt nur wenige typische Vertreter. Die Aleppo-Kiefer bedeckt in lichten Beständen, denen einzelne Pinien eingestreut sind, das ganze Afendi-Massiv, aufser an der Nordseite, bis 1230 m Höhe (+ 230 m verglichen mit der Peloponnes) emporsteigend, und bis zur Südküste hinab; an den steilsten Hängen des Schuttkalksteins klebend, vermag sie ohne eine sichtbare Spur von Verwitterungserde noch zu gedeihen, meidet dagegen die krystallinischen Schiefer und den Plattenkalk; aufser auf dem Schuttkalkstein zeigt sie sich auch auf den beiden Konglomerat-Terrassen und der -Plattform der Südküste. Das Gegenstück zu diesem Nadelholzwald bildet an dem anderen Ende der Halbinsel in der Tiefebene von Vai der dichte Palmenwald, der noch auf dem Strand gedeiht; einzelne der sterilen Dattelpalmen kommen in Sikia und Sadali (350 m Höhe), Rukkaka (400 m Höhe) und Mangasas (500 m Höhe) vor. Die gröfste Verbreitung hat der Johannisbrotbaum, der überall in dem neogenen Tiefland auftritt, aber nur an geschütztem Standort stattlichen Wuchs erlangt, während er sonst als knorriger Strauch vor dem Wind hinkriecht; er gedeiht bei Mangasas noch in 500 m Höhe und wird nicht gepflanzt, nur verschnitten und seine Früchte exportirt. Alle übrigen Bäume treten nur vereinzelt auf, so besonders der wilde Oel- und Birnbaum, der am Afendi bis 1350 m emporsteigt; Platanen und immergrüne Eichen umsäumen meist die Quellen.

Fast ebenso spärlich wie die Bäume sind die immergrünen Sträucher, die Makien der Mittelmeerländer, vertreten. Oleander bedecken die Trockenbetten der Bäche; mit Myrthen zusammen begleiten sie die Quellen und erreichen bei Orinon 700 m Höhe (+ 200 m und 370 m). Dichtere Makien zeigen sich nur auf der Plattform bei Agia Fotia und in den Furchen des Neogen; sonst sind auch die Sträucher nur sehr weitständig über das Tiefland zerstreut. Die bei Weitem vorherrschende Vegetationsformation sind die »Phrygana«, die niedrigen, graubraunen Halbsträucher, welche nur kleine, aromatisch riechende Blättchen, aber um so mehr Stacheln besitzen; sie überziehen im Verein mit den »Matten«, den meist grofse Blüthen treibenden Stauden, Kräutern und Zwiebelgewächsen der Gattung Asphodelus, als weitmaschiges Netz auch die felsigen Kalksteinplateaus. Die wilde Vegetation ist hier für den Menschen von noch viel gröfserem Nutzen als sonst. Der kleine Waldbestand, dessen Erhaltung und Vergröfserung durch das Verbot des Holzschlagens jetzt gesichert ist, vermag genügendes Brenn- und Baumaterial zu liefern; das Johannisbrot ist eine

fast mühelose, bedeutende Einnahmequelle; Makien und Phrygana dienen gleichfalls als Brennstoff; auf ihnen beruht aber auch die ausgedehnte Ziegenzucht, während die Schafe die Matten bevorzugen.

2. Die Kulturvegetation.

Sie tritt nur oasenhaft in dieser einförmigen Steppe auf. Bei Weitem die gröfste Verbreitung und Bedeutung haben die Oelhaine, deren weitständige Baumreihen und fahles Grün ganz in die gelbe Monotonie der Mergellandschaft passen; sie fehlen auf der ganzen östlichen Hochfläche, wie überhaupt auf den Kalksteinplateaus, erreichen dagegen bei Orinon 750 m Höhe (+ 70 m). Der Maulbeerbaum wird zwar auch im Tieflande angepflanzt, gehört aber immer mit Mandel-, Birn- und Nufsbäumen zu den vereinzelten Bäumen, welche die Siedelungen der rauhen östlichen Hochfläche umgeben. Ein Bild üppigster Fruchtbarkeit bietet dagegen die Umgebung der wasserreichen Gartendörfer des Tieflandes, wo die Agrumen trefflich gedeihen, daneben Feigen, Granat- und andere Fruchtbäume und die verschiedensten Gemüsepflanzen. Die Agrumen und Opuntien erreichen bei Katsidoni 500 m Höhe (+ 150 m), Quitten und Artischocken in der Thrifti 900 m Höhe. Der Weinstock scheint nicht auf Konglomerat- und nur schlecht auf Mergelboden zu gedeihen, dagegen ist er auf den Lehmböden der östlichen Dolinen und in den hochgelegenen Schiefergebieten des Westens sehr verbreitet und erreicht in der Thrifti fast 1000 m Höhe. Eine sehr verkümmerte Baumwollstaude wird in den Küstenebenen gezogen; von Getreidearten wird vor Allem Gerste und Weizen angebaut.

III. Die Siedelungen.

1. Die Lage.

Für die Wahl des Standortes einer Siedelung in einem Gebirgsland wie Sitia war bestimmend die Nähe von Wasser und von anbaufähigem Boden; oft waren beide Existenzbedingungen von der Natur vereint geboten, oft mufste der Mensch sie erst künstlich zu ergänzen suchen.

a) Abhängigkeit von der Quelle: Zuerst entstanden diejenigen Siedelungen, denen eine starke Quelle nicht nur mühelosen Trunk, sondern auch Wasser zur Anlegung von Gärten verhiefs. Und da die Wasserführung der Quellbäche nicht wie sonst auf ihrem Lauf zu-, sondern abnimmt, war möglichste Nähe der Austrittsstelle geboten. Gerade hier war auch der Boden der allergünstigste; denn in einer

flachen Einbuchtung am Fufs der steilen Kalksteinhänge, an denen die meisten Quellen entspringen, bot sich gutes Baumaterial und fester Baugrund zugleich, und zwar konnte durch das Brechen von jenem zugleich dieser verebnet werden. Freie Aussicht, keimfreie reine Luft verband sich mit dem Schutz vor Stürmen. Für den Anbau boten aber gerade hier in den Sammelbecken der Thalrinnen die flachen Schiefer- oder Konglomerathänge die günstigsten Bedingungen zu künstlicher Bewässerung und Baumkultur. Endlich war dieses noch kaum durchfurchte Terrain für den Verkehr das geeignetste. Die Wichtigkeit des zweiten Moments, des anbaufähigen Bodens, beweist der wegen der Enge seines Thales nur von einigen Mühlen benutzte, vielleicht stärkste Quellbach am Südabhang des Afendi.

b) Abhängigkeit vom fruchtbaren Boden. — Eine zweite Gruppe bilden diejenigen jüngeren Siedelungen, deren Standort durch ein eng umschriebenes Gebiet fruchtbaren Bodens bestimmt wurde, und die sich Wasser durch Brunnen verschaffen mufsten. Zu ihnen gehören die meisten Siedelungen der östlichen Hochfläche; sie liegen meist gegen den Nordwind geschützt, am Nordrand der Poljen und grofsen Dolinen; den Vorzug eines besseren, ebenen Bodens wiegt aber das Fehlen der Baumkultur mindestens auf. Die Anlegung von Brunnen gelang überall, dank der lückenreichen Kalksteinbedeckung der östlichen Hochfläche, so dafs keine Siedelung auf Cisternenwasser angewiesen ist, ein Vorzug, den Sitia vor vielen Landschaften Griechenlands voraus hat; von den 112 Siedelungen besitzen 80 nicht versiegende Quellen, die übrigen, nur im Osten gelegenen, temporäre Quellen und Brunnen.

c) Die Lage des Hauptortes. — Gleichwie alle bedeutenderen kretischen »Städte« des Alterthums lag auch Präsos, der Hauptort des Ostens im Binnenland, fast genau im Centrum der Halbinsel. Der allseitig von tiefen Thalfurchen umgebene, isolirte Konglomeratkegel am Ausgang des Thales von Katsidoni als Standort kennzeichnet vor Allem das Schutzbedürfnifs der damaligen Bevölkerung und ist strategisch sehr gut gewählt. Die Bewohner besafsen zwar eine aussichtsreiche und nicht leicht zugängliche Burg, verzichteten aber dabei gerade auf die Annehmlichkeiten, welche die jetzigen Bewohner bei Anlage ihrer Siedelungen suchen: vor Allem mufste das Wasser wohl künstlich hingeleitet werden, die jetzt noch terrassirten Hänge trugen daher keine Gärten, wie sonst in der Umgebung der Dörfer, und der anbaufähige Boden war gering; die Verbindungswege waren nach allen Seiten gleich beschwerlich, und kein Schutz bot sich vor den Stürmen. Alle diese Vorzüge besitzt dagegen der Standort des jetzt zerstörten Mohammedaner-

dorfes Vaveli, dessen Bewohner, die Erben von Präsos, nahe dem Ursprung der südlich begrenzenden Thalfurche an der hier entspringenden Quelle sich niederliefsen. Es ist daher wahrscheinlicher, dafs Präsos nicht eine stark bevölkerte Stadt, sondern eine Feste mit Heiligthum darstellte, in welche die Umwohner sich bei Kriegsgefahr flüchteten.

Bis vor Kurzem war dann Piskokefalo der Hauptort Sitia's; hierzu befähigten es seine sehr fruchtbare Umgebung und seine günstige Lage. Das Land trieb wenig Handel und bedurfte nur eines Mittelpunktes, in dem Handwerkerarbeit leicht erreichbar war. Mit der aufserordentlichen Belebung des Verkehrs in der neueren Zeit entwickelte sich aus den wenigen Waarenschuppen, die im Jahr 1869 am nahen Strand angelegt wurden, das ansehnliche Städtchen Limin, das schon seine Mutterstadt weit überflügelt hat und 1053 Einwohner zählt (1881: 570). Es besitzt zwar keinen Hafen, doch ist die Westecke der weiten Bai wenigstens vor den Westwinden etwas geschützt und bildet den zugänglichsten Theil der Küste. Zum natürlichen Mittelpunkt der ganzen Halbinsel stempeln es nicht so sehr seine eigene fruchtbare Umgebung, als vielmehr die leichte Zugänglichkeit des Inneren; alle Landwege strahlen hier zusammen an der Mündung des gröfsten Thalsystems, das einerseits durch seine weitverzweigten Querthäler in die beiden Gebirgslandschaften hinein, andererseits über den niedrigsten Pafs hinweg nach der Südküste führt. In Limin vermag daher auch der entlegenste Haushalt erzielte Ueberschüsse abzusetzen und seinen Bedarf an Geräthen und Kleidungsstücken zu decken. Ist also Limin für die Einfuhr der einzige Hafenort, so kommen für die Ausfuhr noch die Landeplätze von Mochlos, Paliokastro, Kato Zakros und Makrys Gialos an der Südküste in Betracht, an denen die umgebenden Dörfer in einigen Schuppen ihre voluminösen Feldfrüchte, besonders Johannisbrot, aufspeichern, bis sie in Segelschiffen verfrachtet werden können.

2. Fehlen von Siedelungen.

Es fehlen Siedelungen:

a) an der Küste. — Während sonst überall auf den Inselscharen der Aegeis eine Fischfang und Schiffahrt treibende Bevölkerung lebt und oft nur daraus ihren Unterhalt gewinnt, lagen von jeher in Kreta die Siedelungen weit von der Küste entfernt im Inneren, und erst in neuerer Zeit haben sich einige Seehandelsstädte entwickelt. Dies gilt ganz besonders für Sitia, das ja noch vor Kurzem keinen einzigen Ort an der Küste besafs. Während auf den übrigen Inseln eine reichgebuchtete Ingressionsküste die sichersten Häfen bot, und das Gewimmel der Inseln förmlich zu einem Besuch der benachbarten drängte, bildete

hier die hafenlose Abrasionsküste eine unübersteigliche Schranke. Auch die isolirte Lage der Insel, der, abgesehen von den ganz kleinen, nicht verlockenden Trabanten, nur das ferne Kasos winkt, war nicht geeignet, die Sehnsucht nach der Ferne über die stürmische See hinweg zu wecken. Endlich hätte es auch bei dem Holzmangel an geeignetem Baumaterial gefehlt. Und doch waren im Alterthum einige Siedelungen an der buchtenreichen Ostküste vorhanden, deren Standort auch jetzt keine ungünstigen Bedingungen für kleine Fischerdörfchen bieten würde, so bei Ermopolis, Paliokastro, wo zugleich auch fruchtbarer Boden dazu einlud. Dafs bei Kato Zakros und am Xerokampos die antiken Städte Itanos und Ampelos gelegen haben sollten, wie Spratt annimmt, ist unwahrscheinlich wegen der schlechten Verbindungswege mit dem Inneren und des unzureichenden Ackerbodens. Nirgends kann ein Volk, das überall das weite Meer vor Augen hat, ihm so fremd gegenüberstehen, wie hier. An der ganzen Küste der Halbinsel wurde, abgesehen von Limin, nur ein dem Kloster Toplu gehöriger Kahn bemerkt, sogar das Baden im Meer ist nicht üblich.

b) auf freien Höhen und in Niederungen. — Während im Alterthum gerade isolirte Erhebungen mit weitem Ausblick die bevorzugten Standorte der schutzbedürftigen Niederlassungen waren, meiden jetzt die meisten Dörfer die stürmischen Höhen. Nur Turloti, Exo Muliana und Achladia erheben sich ziemlich frei inmitten ihrer Thalkessel. Sonst klettert der Kreter lieber die halsbrecherischen Felsgäfschen zwischen seinen an die steilen Hänge geklebten Hütten auf und ab und treibt auf der ebenen Höhe sein Vieh auf die Weide. Andererseits sind auch die Niederungen, die fruchtbarsten Landstrecken, gerade wegen ihres Wasserreichthums der Ansiedelung nicht günstig; die in ihnen gelegenen Dörfer, wie Armeni, Lithines, Piskokefalo, gehören zwar zu den wohlhabendsten, aber die Malaria ist hier im Sommer sehr verbreitet.

c) auf dem Klostergut. — Sehr günstige Bedingungen für gröfsere Siedelungen bieten die Ebenen an der Mündung des Adromilus und auf der Halbinsel Toplu; sie könnten wegen ihres fruchtbaren Bodens und ihrer günstigen Lage, in unmittelbarer Nähe einer leicht zugänglichen Küste, zu den best angebauten Gebieten gehören; statt dessen tragen jene nur einige Hütten und kümmerliche Aecker, diese nur eine Hütte.

3. Die Gröfse der Siedelungen.

a) Die Gröfse der Siedelungen hängt ab: *α*. von der Wassermenge der Quellen. — Wie getreu sich diese in der Einwohner-

zahl der Siedelungen widerspiegelt, beweisen am besten die beiden grofsen Dörfer Orinon (475 Einwohner) und Stravodoxari (562 Einwohner), weil hier den zahlreichen Quellsträngen nur ein verhältnifsmäfsig sehr geringer Ackerboden gegenübersteht. Auch in dem östlichen Konglomeratbecken, das ganz gleichartige Anbaubedingungen aufweist, zählt Zakros, da seine Quellen viel wasserreicher sind, 415 Einwohner, die übrigen 5 Weiler zusammen nur 430, obgleich ihr Anbaugebiet ein ausgedehnteres ist. Das ganze westliche Gebirgsland, wo wenige, aber grofse Quellen entspringen, kennzeichnen daher spärliche, aber sehr grofse Dörfer, während an den zahlreichen kleinen Quellen, wie besonders am Westabhang des Modi-Plateau's und überhaupt im Osten, nur Weiler sich finden.

β. von dem Umfang des anbaufähigen Bodens. — In der gröfsten Polje der östlichen Hochfläche liegt auch die bei weitem gröfste Siedelung Zyros, die trotz theilweiser Zerstörung noch 528 Einwohner (1881 619 Einwohner) zählt; auch hier entspricht jedoch die starke Bevölkerung eher dem Wasserreichthum als dem Boden, zumal da die Anbauverhältnisse wegen des Fehlens des Oelbaums weniger günstige sind. Die angrenzenden kleinen Dolinen enthalten dagegen 4 Weiler mit nur 300 Einwohnern, und auch die Dolinen des Modi-Plateau's besitzen nur Kleinsiedelungen.

b) Vergleich der Siedelungsweise. — Die Gesammtzahl der dauernden Siedelungen beträgt 79, der zerstörten 15, die der Saison-

	Einwohner								
	1 bis 100	100 bis 200	200 bis 300	300 bis 400	400 bis 500	500 bis 600	über 600	Summe	Durchschnitt
Zahl d. Siedelungen i. West	5	8	2	3	6	4	2	30	.
„ „ „ i. Ost .	25	16	2	2	3	1	0	49	.
Einwohnerzahl i. West . .	256	873	497	1075	2801	2220	1699	9421	314
„ i. Ost . . .	1236	2177	464	673	1343	528	0	6421	131
% d. Siedelungen i. West	17	26	7	10	20	13	7	100	.
„ „ „ i. Ost .	51	33	4	4	6	2	0	100	.
„ „ Einwohner i. West	3	9	5	12	29	24	18	100	.
„ „ „ i. Ost .	34	19	7	11	21	8	0	100	.
Gesammtzahl der Siedelungen	30	24	4	5	9	5	2	79	.
Gesammtzahl d. Einwohner	1479	3050	961	1748	4144	2748	1699	15842	200
% der Siedelungen	38	31	5	6	11	6	3	100	.
„ „ Einwohner	9	19	6	11	26	18	11	100	.

Volkszahl in Siedelungen mit 100 bis 300 Einwohnern 34 %; mit über 300 66 %.

dörfer und Einzelhöfe 18. Die Bevölkerungszahl betrug am 3./16. Juni 1900 (ohne Kavusi) 15 967; bei der Berechnung der Tabelle wurden diejenigen zerstörten Dörfer der Mohammedaner, deren Einwohnerzahl unter 50 beträgt, ausgeschieden und zwar 15 Siedelungen mit 125 Einwohnern. Als Grenze von West- (422 qkm) und Ost-Sitia (464 qkm) ist die Thalsohle des Längsthales angenommen.

Es ergiebt sich also ein ganz auffälliger Unterschied der Siedelungsweise zwischen West- und Ost-Sitia: das Vorherrschen sehr grofser Dörfer im Westen, wo 12 Dörfer je 496 Einwohner, 18 je 365 Einwohner im Durchschnitt zählen. Dagegen besitzen die 20 Weiler des Modi-Plateau's nur je 91 Einwohner und in SO-Sitia 15 Siedelungen nur je 80 Einwohner. Da jedoch $^2/_3$ der Bevölkerung in Dörfern mit über 300 Einwohnern wohnt, zeigt sich im Ganzen ein starkes Vorherrschen der Grofssiedelungen. Während aber im Westen die ganze Natur des Landes: die hohen Gebirgswälle, die breiten Thäler und wenigen sehr weiten Thalkessel einerseits, die sehr starken, aber spärlichen Quellen andererseits, wie die Niederschläge, so auch die Menschen zu grofsen Einheiten sammelt, war der Osten durch seine Ebenheit, das wirre System der Dolinen, die wie kleine Oasen über die weite Felswüste zerstreut sind, das dichte Netz der zahllosen Thalrinnen, das sogar in der grofsen tektonischen Hohlform, dem östlichen Graben, scharf hervortritt, endlich durch die grofse Zahl und Kleinheit der Quellen, für eine Zerstreuung der Bevölkerung in Kleinsiedelungen viel geeigneter. Doch entstanden auch hier zuerst grofse Dörfer an den günstigsten Standorten, und erst nach deren Uebervölkerung wurden die umgebenden, kleineren Oasen von Metochia dauernd besiedelt. Die Grofsdörfer als ursprüngliche Siedelungsweise erklären sich hier nur durch das Schutzbedürfnifs während der langen Knechtschaft. Andererseits scheint aber auch der natürliche Geselligkeitstrieb ein Zusammendrängen sehr zu begünstigen. Denn obgleich manche Gebiete für Einzelhöfe ganz geeignet wären, finden sich diese nur bei den ärmlichen Pächtern des Klosterguts. Und doch ist es für den Landmann weit vortheilhafter, inmitten seiner Aecker zu wohnen, als erst stundenweit auf schlechtestem Pfad gehen zu müssen, um sie zu bestellen oder die Früchte einzubringen. Sind die Grofssiedelungen der bodenständigen Bevölkerung überhaupt nur selten als vortheilhaft zu bezeichnen, so sind sie es hier am allerwenigsten. Sie bewirken mit ihrer Koncentration der Bevölkerung auf wenige Punkte die überaus ungleiche Vertheilung des Anbaues; in ihrer nächsten Umgebung wird auch das kleinste Stückchen Boden auf das Sorgfältigste angebaut; je weiter man sich entfernt, desto seltener werden die Aecker; dort ein fast übertrieben intensiver, hier

ein allzu extensiver Betrieb. Neben den grofsen wirthschaftlichen Schattenseiten ist auch das förmliche Zusammengepferchtsein so zahlreicher Menschen hygienisch sehr nachtheilig, da die engen Gäfschen oft sehr schmutzig sind, und die Beseitigung des Unraths meist den Thieren überlassen wird. Es ist also die Kleindörferei des Ostens als der Uebergang zu einer neuen, weit zweckmäfsigeren Siedelungsweise zu bezeichnen, die eine viel gleichmäfsigere Vertheilung der Bevölkerung und des Anbaues ermöglicht, und wodurch allein beide noch gesteigert werden können. Auch im Westen zeigen sich in den 7 Metochia die Anfänge dieser weit günstigeren Besiedelung.

Dagegen spricht Fabricius in seiner Abhandlung von einer »Zersplitterung« der kretischen Bevölkerung, da die Siedelungen nur 200 Einwohner durchschnittlich zählten und hält eine »Zusammensiedelung und die Gründung von Städten namentlich an der Küste« für förderlich. Die Siedelungen Kreta's mögen allerdings im Vergleich mit denen anderer Länder als sehr klein erscheinen; sie sind es aber keineswegs in Rücksicht auf ihr eigenes Land mit seinem dürftigen, meist schlecht bestellten Boden, seiner starken Zerschnittenheit und dem schwierigen Verkehr. Und warum sollten sich noch mehr Städte einer rein bodenständigen Bevölkerung entwickeln, die nie andere Erwerbsmittel als Ackerbau und Viehzucht haben kann und wird?

4. Vertheilung der Siedelungen:

a) Vertheilung nach Höhenzonen. — Die zerstörten Siedelungen sind ausgeschieden.

	Höhenzone								
	0 bis 100 m	100 bis 200 m	200 bis 300 m	300 bis 400 m	400 bis 500 m	500 bis 600 m	600 bis 700 m	über 700	900
Dauernde Siedelungen	8	6	15	17	9	17	7	.	.
Zerstörte „	1	1	3	5	.	2	3	.	.
Saison- „	8	0	2	1	1	1	2	2	1
Summe der Bewohner	2078[1]	571	2887	4477	2193	2501	1135	.	.
Durchschnitt der Bewohner . .	259[2]	95	192	263	244	141	162	.	.
% der 94 Siedelungen	10	8	19	23	10	20	10	.	.
% der Einwohner	12	4	19	28	14	16	7	.	.
Ohne Limin	7	4	20	30	15	17	7	.	.

[1]) Ohne Limin 1025; [2]) Ohne Limin 146.

Hieraus ergiebt sich, dass im Tiefland bis 200 m Höhe nur 18 % der Siedelungen mit 16 % der Bevölkerung und je 188 Einwohnern gelegen sind, mit nur 11 % und 122 Einwohnern nach Abzug von Limin. Die zahlreichsten und gröfsten Siedelungen liegen also in 300 bis 400 m Höhe. Von diesem ihrem Maximum nimmt die Siedelungs- und Einwohnerzahl nach oben und unten hin ab; von 100 bis 300 m und 500 bis 700 m liegt die Einwohnerzahl unter dem Durchschnitt. Die gröfste Siedelungsdichte in der Höhenlage 300 bis 400 m ist gewissermafsen in der Tektonik begründet, da gerade hier die Anlagerungsgrenze des Neogen verläuft, und diese Randzone wegen ihres Quellenreichthums und ihrer gröfseren Ebenheit die günstigsten Standorte gewährte. Dies beweist, dafs die sehr ungleichmäfsige Vertheilung nach der Höhe keineswegs durch klimatische Gründe veranlafst ist oder der Ausdehnung der betreffenden Höhenzone entspricht, sonst müfste gerade das Tiefland viel stärker besiedelt sein, und die Höhenlage 500 bis 600 m der Ausdehnung der östlichen Hochfläche gemäfs noch mehr hervortreten.

b) Vertheilung nach Gesteinsarten.

Gestein	Fläche qkm	Siedelungen			Bewohner		% der Fläche	% der Siedelungen	% der Bevölkerung	Ohne Limin
		dauernde	zerstörte	Saison-	Summe	Durchschnitt				
Kalkstein . .	400	15	2	1	1840	122	45	18	12	12
Schiefer. . .	163	30	5	5	6453	215	18	38	41	44
Tertiär . . .	323	34	8	12	7549[1])	222[2])	37	44	47	44
	886	79	15	18	15842	200	.	.	.	.

[1]) 6496; [2]) 191.

Es ergiebt sich auch hier, dafs die Siedelungs- und Einwohnerzahl keineswegs der Ausdehnung des betreffenden Gesteins entspricht, vielmehr zeigt gerade das am meisten verbreitete Gestein, der Kalkstein, die wenigsten und kleinsten Siedelungen; und auch das Mergelkonglomeratgebiet umfasst, nach Abzug von Limin, zwar zahlreichere Siedelungen, aber eine nur gleichgrofse Bevölkerung und geringere Einwohnerzahl, als das halb so grofse Schiefergebiet, das somit als der Besiedelung am günstigsten erscheint.

5. Form der Siedelungen.

Da die Lage der meisten Dörfer an steilen Hängen nur sehr wenig Baugrund bietet, ziehen sich an ihnen die Hütten überall dicht gedrängt, förmlich aufeinandergehäuft, empor, so dafs der Boden der einen das Dach der anderen berührt.

An Stelle der Haufenform der meisten Dörfer tritt in seltenen Fällen die Gruppenform da, wo es die Ebenheit des Terrains erlaubte, so in einigen der im Konglomeratgebiet des östlichen Grabens gelegenen Dörfer und in Paliokastro; hier schliefsen sich die Hütten regellos, aber weniger dicht zu einzelnen Gruppen zusammen.

IV. Die Wirthschaftsformen.

1. Die Einzelwirthschaft.

Abgesehen von einigen gröfseren, türkischen Gütern und dem Klostergut, die nur zum kleinsten Theil bestellt werden, herrscht fast ausschliefslich Kleinbauernbesitz, und zwar ist das ganze Land, auch die öden Kalksteinplateaus, mit Ausnahme weniger Allmenden, Sondereigenthum. Daher fehlen Lohnarbeiter, Herren und Knechte. Es giebt zwar kleine Unterschiede der Wohlhabenheit, keine der sozialen Stellung. Trotz der starken Verschuldung sucht jeder Bauer noch den benachbarten Acker eines vertriebenen Türken zu erwerben, statt seinen eigenen Besitz besser zu bestellen oder weiter urbar zu machen.

a) Ackerbau, Viehzucht, Hausfleifs. — Bei der infolge der Haufenform der Dörfer sehr zweckmäfsigen Gemengelage vermag jeder in der nächsten Umgebung des Dorfes, wenn genügendes Wasser vorhanden ist, ein Gemüse- oder Fruchtgärtchen anzulegen oder wenigstens Reben anzupflanzen, auf die immer die meiste Arbeit verwendet wird, und die auch alle Jahrzehnte gedüngt werden. Diesen innersten Ring der intensivsten Kultur umgeben Olivenhaine, zwischen welche oft auch Getreide oder Hülsenfrüchte gesäet werden; auch sie bedürfen noch einer sorgfältigen Pflege. Dagegen werden die weiter entfernten Getreideäcker nur in der oberflächlichsten Weise bestellt, mit häufiger Brache, meist jedes zweite Jahr. Während dort der Boden überall sorgfältig terrassirt ist, ziehen sich diese auch an sehr steilen Hängen empor, oft stundenweit vom Dorf entfernt. Andere Bäume als Oliven werden selten gepflanzt, weil Jeder des Nachbars Vieh fürchtet. Die übrigen Theile des Grundbesitzes, die felsigen und entfernteren, dienen meist nur der Viehzucht. An Geflügel werden nur Hühner gehalten, Tauben

fehlen gänzlich wegen der zahlreichen Raubvögel. Sehr nützlich erweisen sich die unzähligen Mistkäfer, welche überall an der Beseitigung des Düngers arbeiten und dabei durch seine Vertheilung im Boden auch befruchtend wirken. Häufig sind in einsamen Schluchten aufgestellte Bienenstöcke, die einen vorzüglichen, sehr aromatischen Honig liefern; fast überall wird auch von den Frauen, allerdings in geringem Maafs, die mühsame Zucht der Seidenraupe getrieben. Neben dieser förmlich als Industrie zu bezeichnenden Beschäftigung liegt ihnen auch das Spinnen und Weben ob; früher suchte jede Jungfrau ihren Stolz in der Anfertigung kunstreicher, gestickter Wolldecken, während jetzt nur noch einfache Decken und oft nicht einmal der Kleidungsstoff mehr gewebt wird, da auch hier leider schon das Hauswerk von der billigen und gefälligeren Fabrikwaare verdrängt wird. Doch ist dies auch als Folge der gröfseren Ausdehnung der Olivenkultur anzusehen, deren Ernte meist von Frauen besorgt wird. Die meisten Haushalte stehen fast noch ganz auf der Stufe der »geschlossenen Hauswirthschaft«: das gebaute Getreide deckt meist gerade den Bedarf; Ueberschüsse aus dem Ertrage des Oels, der Viehzucht oder des Hauswerks werden abgegeben, um die wenigen anderen Bedürfnisse zu decken.

b) Lebenshaltung. — Die Nahrung des Bauern besteht aus Gerstenbrot, das in einem grofsen Haushalt alle Monate, in kleineren noch seltener, in Form grofsen kranzförmigen Zwiebacks gebacken wird und nur in Wasser aufgeweicht gegessen werden kann; da die Gerste meist nicht gut gemahlen und auch die Zubereitung oft sehr mangelhaft ist, ist, abgesehen von seinem Geschmack, sein Nährwerth wegen der grofsen Cellulosemengen sehr gering; Weizenbrot und Zwieback sind Festtagskuchen. Als Zukost dienen mittags und abends gekochte Hülsenfrüchte, Gemüse oder Kräuter mit sehr viel Oel, Oliven, Käse, seltener Eier; Fleisch wird nur an den Festtagen, durchschnittlich einmal monatlich, genossen, selbst in den Landestheilen, wo das Haupteinkommen aus der Viehzucht stammt. Die kleinen Rinder werden kaum geschlachtet, ihre Milch herkömmlicherweise weder getrunken noch zur Käsebereitung verwandt. Von gröfster Bedeutung als Nahrungsmittel sind die Schnecken, die nach den ersten Herbstregen in grofser Menge erscheinen und dann überall gesammelt werden. Die zahlreichen Hasen und Rebhühner werden gejagt, aber wohl meist nach Limin verkauft. Obgleich das Meer reichliche Fischnahrung bieten könnte, werden nur zuweilen einige Seeigel gefangen. Obst ist gerade in Sitia ziemlich selten und selbst der Wein kein häufiges Genufsmittel.

Der Grund für diese kärgliche Lebenshaltung ist vor Allem in den politischen Zuständen zu suchen, die nicht nur das Geschaffene

immer aufs Neue vernichteten, sondern auch die Schaffenslust lähmten; auf sie ist auch die starke Verschuldung zurückzuführen, die jetzt ein Haupthindernifs eines schnellen Aufschwungs bildet, da die Bauern von den wucherischen städtischen Kaufleuten sehr ausgebeutet werden. Ein weiterer Grund der Armuth ist auch die in vielen Siedelungen eingetretene Uebervölkerung und allzu starke Parzellirung, die durch das gleiche Erbrecht der Kinder veranlafst' ist. Dieses wirkt gerade hier besonders ungünstig, da es den Anbau des so reichlich vorhandenen jungfräulichen Bodens und die Gründung neuer Siedelungen verzögert. Genährt wird die Mäfsigkeit durch die etwa ein Viertel des Jahres umfassenden Fasten, die zwar den Speisezettel nur sehr wenig ändern, aber doch die Arbeitsunlust fördern. Die Lebenshaltung der Bewohner von Limin ist natürlich eine ganz andere und wird nicht ohne Einflufs auf jene der Landbevölkerung bleiben.

2. Die Gemeindewirthschaft.

a) Metochia. — Darunter sind Zweigsiedelungen zu verstehen, die weit vom Dorf entfernt in günstiger Umgebung angelegt wurden, entweder um als dauernder Wohnort das übervölkerte Mutterdorf zu entlasten, oder um als nur zeitweise bewohnte Siedelung die Kultur einer im Mutterdorf nicht gedeihenden Pflanze zu ermöglichen. Zu jenen selbständigen Siedelungen gehören z. B. die sechs von Piskokefalo ausgegangenen Weiler am Westabhang des Modi-Plateau's (277 Einwohner), die drei Weiler im Nordosten von Turloti (358 Einwohner) und die drei Dörfchen am Südrand der östlichen Hochfläche; die sehr jugendliche Entstehung dieser letzteren geht daraus hervor, dafs die Bewohner selbst sich noch als aus Zyros stammend bezeichnen und auch dort Aecker besitzen; auch sind sie auf den früheren Karten nicht vermerkt. Charakteristisch ist also, dafs immer zuerst grofse Dörfer auf den günstigsten Standorten und dann, nach deren Uebervölkerung, Kleinsiedelungen auf den weniger günstigen entstanden.

Die Saisondörfer sind theils sehr hochgelegen und gewähren dann dem Tieflandsbewohner, neben einem angenehmen Sommeraufenthalt, den Weinbau, theils tiefer, und ermöglichen dann hochgelegenen Siedelungen den Oelbau. Zu den ersteren, den Sommerdörfern, gehören: die Thrifti in 900 m Höhe, welche zahlreiche Bewohner der benachbarten Tiefebene aufnimmt; der Peponas (700 m), der zugleich von Bewohnern der vier nahen Dörfer aufgesucht wird; das kleine Metochi auf der Romanati und im Platanos-Thal. Auf der östlichen Hochfläche ist Skalia eine Sommerweide und Rebgut von Zakros. Zu den Winterdörfern gehört das Dorf Schinokapsala in 440 m Höhe, das, von Olivenhainen

und Gärten umgeben, zur Zeit der Ernte die Bewohner von Orinon aufnimmt. Die Bewohner von Karydi auf der östlichen Hochfläche bauen ihre Oliven in der Langada im östlichen Graben, die von Chandras im Thal von Pandeli.

b) Allmende. — Während sonst auch der entlegenste und unfruchtbarste Boden seinen Sondereigenthümer hat, ist die südliche Abdachung des westlichen Gebirgslandes zwar auch unter den einzelnen Gemeinden bestimmt abgegrenzt, aber deren Bewohner haben gemeinsames Nutzungsrecht an dem Boden, der nicht unter die einzelnen Dorfgenossen vertheilt ist. Diese abweichende Flurverfassung findet darin ihre Erklärung, dafs dieses Gebiet gerade durch den sonst gänzlich fehlenden Kiefernwald ausgezeichnet ist. Einerseits wurde wegen seiner ungleichen Vertheilung die Verlosung erschwert, andererseits trug gerade die weise Einrichtung des Gemeinbesitzes hauptsächlich zur Erhaltung des Waldes bei.

c) Das Kirchengut. — Eine andere Art des Gemeineigenthums ist das in allen Dörfern vorhandene Kirchengut; durch Stiftungen entstanden, wird es von einem Ausschufs dreier Dorfgenossen verwaltet; die Pachtsumme dient Neubauten und anderen kirchlichen Ausgaben, während der fast in keinem Dorf fehlende Papás von freiwilligen Gaben lebt.

d) Das Klostergut. — Während noch vor Kurzem neben dem grofsen Kloster Toplu zwei kleine bestanden, sind jetzt alle Mönche in jenem vereinigt worden. Der ausgedehnte Grundbesitz des Klosters, der aufser der ganzen Halbinsel bis zum Kastri noch die Thalaue des Adromilus und verschiedene andere Gebiete umfafst, ist theilweise verpachtet; ein kleiner Theil wird durch die dienenden Brüder selbst bebaut, der bei Weitem gröfste des meist sehr guten Bodens liegt brach.

3. Die Wirthschaft der Landschaften.

Gleichwie innerhalb einer Gemarkung die verschiedenen Anbauzonen sich kreisförmig um die Siedelung legen, wobei ihre wachsende Breite einem immer extensiveren Betrieb entspricht, so umspannen auch die ganze Halbinsel gewisse Zonen gleichartiger Bodenbestellung. Was dort besonders die wachsende Entfernung vom Wohnort bewirkte, ist hier durch die beträchtlichen Unterschiede des Bodens, der Höhenlage und des Klimas der einzelnen Landschaften bedingt. Während die Mergel, Konglomerate und Schiefer sich fast überall für den Anbau eignen, kommen dafür in den weiten Gebieten des Kalksteins nur die kleinen Fleckchen Erde in Betracht. Ist also durch die Gesteinszusammensetzung der Landschaft der Reichthum an Erdkrume gegeben,

so bedingt sie andererseits den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, der bei den Schiefern am gröfsten, beim Kalkstein am geringsten ist. Nächst diesen beiden vom Boden abhängigen Lebensbedingungen der Pflanzenwelt sind Höhenlage und Klima für ihr Wärme-, Wasser- und Windschutzbedürfnifs von gröfster Bedeutung. Daher sind die sechs Arten der Bodenkultur und -Produkte: Garten-, Wein-, Oel-, Getreidebau, Johannisbrotgewinnung und Viehzucht, sehr ungleichmäfsig über Sitia vertheilt.

a) Der Gartenbau umfafst vor Allem die Agrumen: Orangen, Citronen und bei weitem vorherrschend die Cedrate, da diese einen wichtigen Handelsartikel bilden, während die Feigen und andere Fruchtbäume kaum dem Eigenbedarf genügen. Er ist der intensivste Betrieb und erfordert die günstigsten, natürlichen Bedingungen und die meiste Arbeit: geringe Meereshöhe, Windschutz, tiefgründigen, wenig geneigten Boden, künstliche Bewässerung und Düngung. Der Gartenbau bildet daher nur in wenigen Dörfern einen Hauptantheil des Bodenertrages, so vor Allem in Piskokefalo, Stravodoxari, Lithines und Zakros, die sich durch besonders dichte und wohlhabende Bevölkerung auszeichnen. In den über 450 m Höhe gelegenen Siedelungen erstreckt sich der Gartenbau mehr auf Gemüsepflanzen als auf die übrigen Fruchtbäume.

b) Der Weinbau verlangt sorgsame Pflege und Düngung. Tiefgründiger Lehm- oder Schieferboden in gröfseren Höhen sind dafür am geeignetsten. Daher findet er sich als Vertreter des Gartenbaues in den Hochebenen der östlichen Hochfläche und in den westlichen Hochthälern; sein Hauptverbreitungsgebiet liegt also über 500 m Höhe. Auch der Weinbau bewirkt eine starke Verdichtung der Bevölkerung in grofsen Dörfern wie Chandras, Armeni, Zyros, Orinon.

c) Der Oelbau ist ein viel extensiverer und in Bezug auf die Bodenart anspruchsloserer Betrieb. Abgesehen von einmaligem Pflügen und Verschneiden erfordert nur die Ernte, das Abschlagen der Oliven mit Stöcken und ihr Auflesen, eine zwar zeitraubende, aber sehr leichte Arbeit, die daher hauptsächlich von Kindern und Frauen besorgt wird. Er findet überall seine Grenze am Fufs der Kalksteinplateaus und fehlt auch wegen der Stürme auf den freien Höhen und Platten der anderen Gesteine; unter den Dolinen tragen nur die von Rukkaka, wegen ihres allseitigen Windschutzes, Oelbäume. Im Osten erreicht der Oelbau nur 500 m, im Westen dagegen 700 m Höhe. Bis zu dieser Höhenlage bildet das Oel in allen Siedelungen das bei Weitem vorherrschende und wichtigste Produkt, da es, abgesehen vom Eigenverbrauch, den besten und leichtesten Absatz findet. Bei dem letzten Aufstand im Jahr 1897 sind alle türkischen Oelbäume bis auf die

Wurzeln umgehauen worden, so dafs, da die Bäume erst nach 25 Jahren reichen Ertrag liefern, und der türkische Besitz ziemlich ausgedehnt war, der Wohlstand des Landes sehr gelitten hat. Allerdings wurde das Gewünschte erreicht, dafs nämlich die Mohammedaner auf ihre fast ganz entwertheten Besitzungen nur selten zurückkehren.

d) Der Getreidebau, besonders Gersten- und Weizenbau, wird in allen Höhen und auf jedem Boden getrieben, überall, wo ein Fleckchen Erde sich darbietet, das vor den gefräfsigen Herden sicher erscheint. Dafs trotz des sehr ausgedehnten Areals der Bedarf oft nicht gedeckt wird, liegt an der Oberflächlichkeit der Bestellung und dem abwechselnden Brachliegen der Hälfte der Aecker. Der Getreidebau erlangt natürlich für die östliche Hochfläche viel gröfsere Wichtigkeit als für die Gegenden des Oelbaues, da dort zur Bestellung der zerstreuten, kleinen Dolinen der Weinbau gar nicht in Betracht kommt.

e) Die Johannisbrotgewinnung erfordert noch viel weniger Arbeit als der Oel- und Ackerbau, da die Bäume nicht wie jene gepflanzt, sondern nur verschnitten werden und sonst gar keiner Pflege bedürfen. Da sie besonders auf dem steinigen Neogenboden und zwar auch auf den stürmischen Küstenplattformen gedeihen, bilden sie einen fast mühelosen Gewinn von weiten Gebieten, die nicht für den Oelbau und wenig für den Ackerbau geeignet wären. Dafs Johannisbrot einen beträchtlichen Antheil der Gesammtausfuhr ausmacht, ist nur insofern wenig günstig, als dies die Ausdehnung der unbebauten Landstrecken gegenüber dem Kulturboden kennzeichnet.

f) Die Kleinviehzucht ist, gleich dem Getreidebau, im ganzen Lande verbreitet, einerseits die spärlichen Makien des Tieflandes, andererseits die dürftigen Phrygana und Matten der Hochflächen verwerthend. Jede Familie besitzt eine Anzahl Schafe und Ziegen, die vom Dorfhirten gemeinsam gehütet werden. Die Viehzucht bildet das Haupteinkommen der Siedelungen der östlichen Hochfläche, wo sie auch die einzig mögliche Ausnutzung der weiten Kalksteinsteppe darstellt; doch soll sie gerade hier in den letzten Jahren sehr zurückgegangen sein zu Gunsten des Ackerbaues, der bei der Gemengelage der Aecker mit Viehzucht wenig vereinbar ist, ferner auch wegen der Einführung der Viehsteuer. Wie von den intensiveren Kulturen die Grofssiedelungen, so sind hier die Kleinsiedelungen von der extensivsten Bodennutzung bedingt.

Die Abhängigkeit der Gröfse der Siedelungen von der Intensität des Betriebes soll die folgende Tabelle veranschaulichen. Die Bedeutung der Viehzucht und des Ackerbaues tritt natürlich darin nicht genügend hervor.

Vorherrschender Betrieb	Höhenlage	Siedelungen dauernde	Siedelungen zerstörte	Siedelungen Saison-	Bevölkerung	Durchschnittl. Einw. Zahl	% der Siedelung	% der Bevölkerung
Oelbau	0—700	47	11	7	8 312	173	59	52
Oel, Agrumen . . .	0—500	9	.	.	3 298	366	8	21
Gemüse, Reben . .	5—1000	4	1	.	1 411	353	5	9
Reben, Viehzucht .	600	6	.	5	603	100	10	4
Viehzucht, Getreide	600	12	3	4	1 165	97	17	7
Handel	0	1	.	2	1 053	1053	1	7
	.	79	15	18	15 842	200	.	.

Sehr günstig gestaltet sich die Wirthschaft der verschiedenen Landschaften dadurch, dafs es sich in ihnen nur um ein Vorherrschen eines gewissen Produktes und Betriebssystems handelt, und dafs auch alle anderen fast in jedem Haushalt vertreten sind. Dies erreichen diejenigen Siedelungen, die zum Anbau der Olive oder Rebe nicht geeignet sind, durch die sehr zweckmäfsige Gründung der Metochia in tieferer oder höherer Lage oder durch Grundbesitz in anderen Dörfern. Der Haupternteertrag ist natürlich immer theilweise für den Absatz bestimmt, und gerade wegen seiner Verschiedenheit vermögen die Landschaften einander leicht zu ergänzen; der Ueberschufs kann dann dem Export zufallen.

V. Bevölkerungsdichte.

Die Bevölkerung der 886 qkm Sitia's umfafst 16 367 Einwohner, wobei von den 745 Einwohnern von Kavusi 400 zu Sitia gerechnet sind; dies ergiebt eine Bevölkerungsdichte von nur 18,47 auf das Quadratkilometer gegenüber 35,15 für ganz Kreta. Infolge der Vertreibung der Mohammedaner hat die Bevölkerung der Halbinsel nicht wie in ganz Kreta seit 1881 eine starke Zunahme, sondern eine Abnahme erfahren, da sie damals 16 414 betrug (auf Kavusi 500 Einwohner gerechnet).

a) Bevölkerungdichte nach den Gesteinsarten (Tabelle umstehend):

Die überaus grofsen Unterschiede der Bevölkerungsdichte, dafs nämlich die Schiefergebiete fast zehnmal stärker bevölkert sind, als die des Kalksteins und fast doppelt so stark wie die Mergel-Konglomerat-

	qkm	Einwohner	Einwohner-dichte
Kalkstein	400	1 840	4,6
Schiefer	163	6 864	42,1
Mergel-Konglomerat	323	7 663	23,7
	886	16 367	18,4

gebiete, veranschaulichen am besten, von wie tief greifendem Einfluſs die Gesteinszusammensetzung des Landes ist. Etwas weniger ungünstig würde sich allerdings das Verhältniſs dieser einzelnen Landschaften stellen, wenn die Oberflächenvergröſserung der stark zerfurchten Schiefer- und Tertiärgebiete gegenüber dem ebenen Kalkstein in Rechnung gebracht wäre; dagegen würde dann natürlich die sehr geringe Bevölkerungsdichte des ganzen Gebirgslandes, verglichen mit einer Ebene, noch weit stärker hervortreten; allerdings wird dieses Moment durch die den Anbau zuweilen ausschlieſsende Steilheit der Hänge theilweise wieder aufgewogen.

b) Die Bevölkerungsdichte einzelner Landschaften. — Die allzusehr schematisirende Statistik der Bevölkerungsdichte, welche für weite, oft sehr ungleichartige Flächen Mittelwerthe zu berechnen sucht, um zu bestimmen, wieviel Menschen unter gewissen Anbaubedingungen und einer bestimmten Lebensweise aus einer gegebenen Flächeneinheit ihren Unterhalt gewinnen können, und um aus einem Vergleich mit ähnlichen Gebieten schlieſsen zu können, ob die Bevölkerung noch einer starken Vermehrung und Hebung der Lebenshaltung fähig ist, — diese Art der Statistik würde, wenn sie nur die Gesammtzahlen berücksichtigen wollte, für Sitia ein sehr optimistisches, aber nicht richtiges Urtheil ergeben, da sie gerade den wichtigsten Charakterzug des Landes ganz verwischen würde, nämlich den Wechsel der weitesten Einöden mit sehr kleinen, äuſserst fruchtbaren und sehr dicht bevölkerten Landstrichen. Jene sind nur zum Theil einer stärkeren Besiedelung fähig, diese meist schon übervölkert. Zur Veranschaulichung dieses Verhältnisses ist in der nebenstehenden Tabelle die Bevölkerungsdichte einzelner natürlich abgegrenzter Landschaften zusammengestellt.

Während es sonst sehr schwierig ist, die Ausdehnung des angebauten Gebietes im Umkreis eines Dorfes auch nur annähernd zu schätzen, und nur überall der Eindruck hervorgerufen wird, daſs es sehr klein ist im Vergleich mit dem ertragslosen Boden, war dies einiger-

	qkm	Bevölkerung	Bevölkerungs-Dichte
Plattenkalk-Gebiet . . .	66	0	0
Küstenplateaus	43	0	0
Halbinsel Toplu	56	92	2
Modi-Plateau	47	406	8
Hochfläche	131	1196	9
Ost-Sitia	464	6421	14
West-Sitia	422	9821	23
Oestlicher Graben . . .	22	849	38
NW-Schiefergebiet . . .	56	3377	63
Ebene von Chandras . .	6	883	147
Ebene von Zyros	3	528	176

maafsen möglich bei den Wannenebenen von Chandras und Zyros. Dort sind zu den 4,4 qkm der Ebene noch 1,6 qkm als in der Umgebung angebautes Gebiet addirt, und es ergab sich also eine Bevölkerungsdichte von fast 150 Einwohnern. Die etwa 1,5 qkm grofse Ebene von Zyros gehört theilweise noch den benachbarten Metochia, und selbst wenn man das auf der umgebenden Hochfläche angebaute Gebiet auf gleichfalls 1,5 qkm ansetzt, ergiebt dies noch 170 Einwohner pro Quadratkilometer. Die Uebervölkerung in diesen grofsen Dörfern äufsert sich in einer Herabdrückung der Lebenshaltung, starker Auswanderung ins Ausland und Gründung von Metochia.

Während der grofse Gegensatz der Bevölkerungsdichte auf den fast die Hälfte des Landes einnehmenden Kalksteinplateaus einerseits und den Schiefer-Neogengebieten andererseits in der natürlichen Unfruchtbarkeit jenes Gesteins unabänderlich begründet ist, beruhen die starken Bevölkerungsunterschiede in den Gebieten der letzteren Gesteine auf der Siedelungsweise und der verschiedenen Art der Bodennutzung. Die Schiefer-Neogengebiete können daher noch eine starke Bevölkerungszunahme erfahren, einerseits durch Zerstreuung und Ausbreitung der Bevölkerung in zahlreicheren Siedelungen, andererseits durch intensiveren Anbau. Die Kleinviehzucht, die extensivste Wirthschaftsform, ist durch die Steuermaafsnahmen der Regierung in den letzten Jahren schon stark zurückgegangen zum Vortheil des Ackerbaues, besonders des Wein- und Gartenbaues, der durch unentgeltliche Vertheilung von Samen und Belehrung auch positiv sehr gefördert wird.

Nur selten wird der tiefgreifende Einflufs der Tektonik eines Landes so klar hervortreten wie in Sitia. Sie schuf nicht nur die grofsen Gegensätze von Gebirge, Hochfläche und Hügelland mit ihrem ver-

schiedenen Gestein und Klima, ihren mannigfachen Längsmulden, Thalfurchen und Becken, ihren wasser-, pflanzen- und bevölkerungsreichen Thalhängen und kahlen, öden Höhen, sondern bestimmte auch die Lage der Siedelungen, ihre sehr ungleichmäfsige Vertheilung und die ganz verschiedene Bevölkerungsdichte. Es eignete sich also gerade die Halbinsel Sitia zu einer Sonderbehandlung, da hier das Charakteristische der geographischen Forschungsmethode, das stete Vergleichen der Landschaftsformen und die Deduktion der sie bestimmenden Momente durch die Mannigfaltigkeit der Natur selbst gefordert und sehr erleichtert war. Mögen auch die betrachteten Formen und Verhältnisse, der Inselnatur des Landes entsprechend, sehr klein und unbedeutend erscheinen, so lassen sie sich doch gerade deshalb eingehender beobachten und in ihrem Zusammenhange besser begreifen, als die genetisch ähnlichen Grofsformen des Festlandes, die den Ueberblick erschweren und meist nur in Ausschnitten untersucht werden können. Wie sehr aber diese Ausführungen noch der Ergänzung bedürfen, wird das vollendete Werk der beiden französischen Forscher Ardaillon und Cayeux erweisen.

Thesen.

I.

Verebnungen dislocirter Schichten durch Abspülung entstehen auch in durchlässigem Gestein und zwar unabhängig von der sichtbaren Erosionsbasis.

II.

Unterseeische Thäler in lockeren Massen sind durch senkrechte Wirbelbewegung, nicht durch seitliche Aufschüttung oder Senkung des Landes entstanden.

III.

Die geplante, staatliche Errichtung von Rentengütern in Thessalien ist vom agrar-, sozial- und finanzpolitischen Standpunkt als unzweckmäfsig zu bezeichnen; vielmehr ist der Grofsbetrieb durch Begründung von Mustergütern und Genossenschaften zu begünstigen.

Lebenslauf.

Geboren zu Kairo am 27. Oktober 1879 als Sohn des Gutsbesitzers Chalikiopoulos, griechisch-orthodoxer Religion, besuchte ich mit Unterbrechungen bis zu meinem 12. Jahre die deutsche Schule in Kairo, dann $1^1/_2$ Jahre eine Realschule in Leipzig, ging dann in die Ober-Tertia des Gymnasiums in Freiberg i. S. über, verliefs es zu Beginn der Unter-Prima 1896, verbrachte den Winter in Aegypten und erwarb Ostern 1898 das Reifezeugnifs des Gymnasiums in Zittau i. S.

Dann bezog ich die Universitäten Leipzig und Freiburg, wo ich Medizin, Nationalökonomie und Philosophie studirte. Nach bestandenem Physicum hörte ich in Heidelberg juristische und naturwissenschaftliche Vorlesungen und wandte mich speziell dem Studium der Geographie zu, dem ich auch seit dem Wintersemester 1900 an hiesiger Universität oblag.

Die Promotionsprüfung bestand ich am 10. Juli 1902.

Ich besuchte die Vorlesungen und Uebungen folgender Herren Professoren:

der Medizin: His, Fick, Wiedersheim, Keibel, Gaupp, v. Kries, Plehn;

der Naturwissenschaften: Wiedemann, Himstedt, Beckmann, Kiliani, Fromm, Oltmanns, Chun, Marshall, Weismann, Gruber, Häcker, Bütschli, Schuberg;

der Philosophie: Wundt, Rickert, Paulsen, Vierkandt;

der Rechte: Fricker, Becker, Schröder, Dernburg, Seckel, Heilborn, Perels, Kohler, Gierke, v. Liszt, v. Martitz;

der Nationalökonomie: Bücher, Stieda, Pohle, Strecker, Meitzen, Ballod, Wagner, Sering;

der Geographie: Salomon, Hettner, Güfsfeldt, Marcuse, Kretschmer, Meinardus, Wahnschaffe, v. Drygalski, v. Bezold, v. Richthofen.

Allen diesen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich hiermit meinen ergebensten Dank aus, vor Allem Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Freiherrn v. Richthofen, der mir in liebenswürdigster Weise die reichste Belehrung und Anregung zu Theil werden liefs.



